

# ZEITSCHRIFT

DES

## OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 5. October 1894.

Nr. 40.

### Seilausgleichung durch veränderliche Bahnneigung.

Von Julius v. Hauer, k. k. Ober-Bergrath und Professor.

Die Ausgleichung des Seilgewichtes bei der Förderung hat bekanntlich den Zweck, den Widerstand constant zu erhalten und wird durch conische Seiltrommeln, Bobinen mit Bandseilen, Unterseile u. s. w. erreicht. Bei geneigter Förderbahn kommt zu diesen Mitteln noch ein anderes, und zwar eine veränderliche Bahnneigung. Lässt man das Gefälle von oben gegen unten abnehmen, so wächst beim aufsteigenden Fördergefäß dessen relative Schwere, während das Seilgewicht abnimmt; beim niedergehenden Gefäß tritt das Umgekehrte ein und es ist klar, daß auf diese Weise der von der Maschine zu überwindende oder bei der Abwärtsförderung der durch die Bremse am Förderapparate hervorzuufende Widerstand gleichförmig gemacht werden kann. Eine solche Ausgleichung empfiehlt sich besonders für obertägige Anlagen, wo man häufig durch kostspielige hohe Dämme und tiefe Einschnitte eine gleichmäßig geneigte Bahn hergestellt und eines der anderen Ausgleichungsmittel angewendet findet, während oft das Terrain selbst der Anlage einer Bahn mit veränderlichem Gefälle günstig und diese Einrichtung daher gewiss mehr am Platze wäre. Der Verfasser hat die Curve ermittelt, nach welcher eine die vollständige Ausgleichung bewirkende Bahn gekrümmt sein muss, auf der sich stets zwei Fördergefäße, das eine beladen und das andere leer, entgegengesetzt bewegen; als solche Curve ergibt sich eine abwärts gekehrte Cycloide.\* Zum Verständnis des Folgenden soll der Gang der Berechnung derselben kurz angeführt werden. Die Nebenhindernisse sind dabei als constant vorausgesetzt, wie es in der That nahe zutrifft. In den anzugebenden Formeln kommen folgende Bezeichnungen vor (siehe nebenstehende Figur):

- $F$  Gewicht des leeren Fördergefäßes;
- $q$  " der Ladung;
- $G$  " des beladenen Fördergefäßes;
- $k$  " von 1 m Seil;
- $E$  die gegebene Horizontallänge;
- $H$  die gegebene Verticalhöhe, und
- $S$  die wirkliche Länge der Bahn;
- $\alpha$  und  $\alpha_1$  die Winkel (Bögen für den Halbmesser 1), welche das oberste und unterste Element der Bahncurve mit der Horizontalen einschließt;
- $\gamma$  der Winkel der Geraden  $AB$  gegen die Horizontale;
- $x$  und  $y$  die Coordinaten eines beliebigen Punktes  $C$  der Bahncurve, bezogen auf den Anfangspunkt  $A$ ;
- $\beta$  der Winkel der Tangente in  $C$  gegen die Horizontale;
- $\alpha'$ ,  $y'$  und  $\beta'$  dieselben Größen für die Stellung  $C'$ , welche der zweite Wagen einnimmt, während der erste sich in  $C$  befindet;
- $x_1$  und  $y_1$  die Coordinaten des von der Geraden  $AB$  am weitesten entfernten Punktes  $M$  der Curve;
- $d$  die größte Einsenkung der Bahn unter die Gerade  $AB$ .

Die relative Schwere eines Seilstückes von der Länge  $ds$  ist  $k ds \sin \beta = k dy$ , daher der Zug, den ein Seilstück von der Verticalhöhe  $y$  in der Richtung des Seiles ausübt, gleich  $ky$ ;

der mittlere Widerstand (bei der Abwärtsförderung die mittlere bewegendende Kraft) ist gleich  $\frac{qH}{S}$ . Befindet sich das beladene Gefäß in  $C$ , das leere in  $C'$ , so soll

$$(q + F) \sin \beta + ky - F \sin \beta' - ky' = q \frac{H}{S} \dots 1)$$

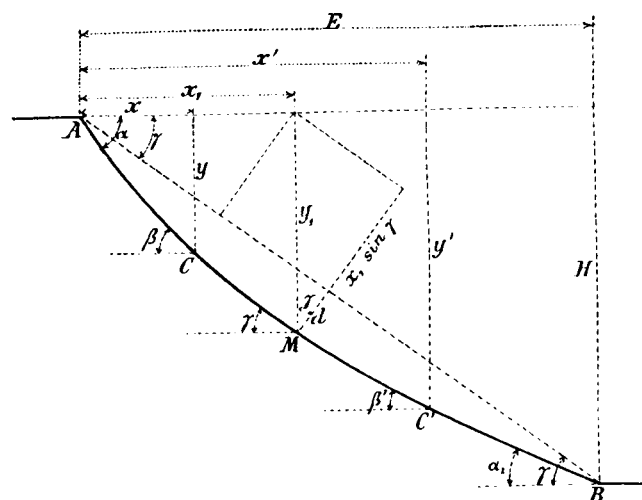
sein; ist dagegen das beladene Gefäß in  $C'$ , das leere in  $C$ , so soll

$$(q + F) \sin \beta' + ky' - F \sin \beta - ky = q \frac{H}{S} \dots 2)$$

sein. Durch Addition und Subtraction dieser Gleichungen ergibt sich

$$\sin \beta + \sin \beta' = \frac{2H}{S} \dots 3)$$

$$\sin \beta - \sin \beta' = \frac{2k}{2F + q} (y' - y) \dots 4)$$



Die weitere Entwicklung ergibt die Gleichungen

$$\sin \alpha_1 = \sin \alpha - \frac{2k}{2F + q} H$$

$$\frac{\sin 2\alpha + 2\alpha - \sin 2\alpha_1 - 2\alpha_1}{\sin \alpha + \sin \alpha_1} = \frac{4k}{2F + q} E,$$

aus welchen  $\alpha$  und  $\alpha_1$  durch Versuch bestimmt werden kann, indem man für  $\alpha$  beliebige Werthe annimmt, aus der ersten Gleichung die entsprechenden Winkel  $\alpha_1$  berechnet und die zusammengehörigen Werthe von  $\alpha$  und  $\alpha_1$  in die zweite Gleichung substituirt, und damit so lange fortfährt, bis der letzteren Genüge geleistet ist.

Die einer beliebigen Ordinate  $y$  entsprechende Abscisse  $x$  ergibt sich mittelst der Gleichungen

$$\cos 2\beta = \cos 2\alpha_1 - \frac{4k}{2F + q} (\sin \alpha + \sin \alpha_1) (H - y)$$

$$x = \frac{2F + q}{4k} \frac{\sin 2\alpha + 2\alpha - \sin 2\beta - 2\beta}{\sin \alpha + \sin \alpha_1};$$

\*) Jahrbuch der k. k. Bergakademien 1883, 31. Bd., S. 1; v. Hauer's „Fördermaschinen“. 3. Aufl., S. 550. Angeregt durch diese Publication hat Hâton de la Goupillière in „Annales des mines“ 1883, 3. Bd., S. 422, aus den Eigenschaften der Cycloide bewiesen, daß diese sich als Ausgleichungs-Curve eigne, welcher allerdings indirecte Nachweis sich bedeutend kürzer gestaltet, als die vom Verfasser gegebene directe Ableitung.

aus der ersten berechnet man  $\beta$  und dann aus der zweiten  $x$ . Um den größten Abstand  $d$  von der Geraden  $AB$  zu erhalten, bestimmt man  $\gamma$  aus der später folgenden Gleichung 9) und setzt den erhaltenen Werth statt  $\beta$  in die obigen beiden Gleichungen, welche dann die Coordinaten  $x_1$  und  $y_1$  von  $M$  ergeben; danach findet man  $d$  aus 12).

Die Länge der Bahn wird

$$S = \frac{2H}{\sin \alpha + \sin \alpha_1}$$

und der Widerstand constant gleich  $q \frac{H}{S}$ , während derselbe bei geradliniger unter dem Winkel  $\gamma$  geneigter Bahn von

$$q \sin \gamma + kH \text{ bis } q \sin \gamma - kH$$

variirt.

Sind  $x$ ,  $y$  und  $\beta$  für die Stellung  $C$  (s. Fig.) des einen Wagens bekannt, so findet man für den Punkt  $C'$ , in welchem sich gleichzeitig der andere Wagen befindet, den Winkel  $\beta'$  aus 3), dann  $y'$  aus 4) und  $x'$  aus der Gleichung für  $x$ , indem man in dieser  $x'$  statt  $x$  und  $\beta'$  statt  $\beta$  setzt.

Ist z. B. das Gewicht der Ladung  $q = 600 \text{ kg}$ , des Fördergefäßes (Förderwagen nebst Gestellwagen)  $F = 750 \text{ kg}$ , des Seiles auf  $1 \text{ m}$  Länge  $k = 1 \text{ kg}$ , die verticale Förderhöhe  $H = 150 \text{ m}$ , die Länge des Grundrisses der Förderbahn  $E = 240 \text{ m}$ , so ergibt sich die Bahnneigung am oberen Ende  $\alpha = 36^\circ 57'$ , am unteren  $\alpha_1 = 27^\circ 16'$ ,  $\gamma = 32^\circ 0'$ ,  $y_1 = 70.4 \text{ m}$ ,  $x = 116.3 \text{ m}$ , der größte Abstand der Bahn von der Geraden  $AB$   $d = 5.9 \text{ m}$ , die ganze Bahnlänge  $S = 283.48 \text{ m}$ , nur unmerklich größer als die Länge der Geraden  $AB$ , welche  $283.02 \text{ m}$  beträgt. Der Widerstand ist constant gleich  $317.5 \text{ kg}$ ; bei geradliniger Bahn würde sich derselbe von  $468$  bis  $168 \text{ kg}$  ändern.

Die Zeitschrift „Engineering“ berichtet nun über eine für den Personenverkehr dienende geneigte Bahn\*) von  $489 \text{ m}$  Verticalhöhe,  $2066 \text{ m}$  horizontal gemessener und  $2135 \text{ m}$  wirklicher Länge, bei welcher bedeutenden Länge das Seilgewicht sehr groß ist und daher eine Ausgleichung desselben durch veränderliche Bahnneigung in's Auge gefasst wurde. Nach gefälliger Mittheilung des ausführenden Ingenieurs Th. E. Brown jun. in New-York, 38 Park Row, diente zur Ausmittlung der Bahncurve eine von Prof. Church, Lehrer an der Cornell-Universität, gegebene Gleichung, welche die abwärts gerichtete Ordinate  $y$  als Function des Bogens  $s = AC$  ausdrückt und sich, wie unten gezeigt, auf sehr einfachem Wege ergibt.

Es lässt sich jedoch auch in diesem Falle die für die Construction bequemere Berechnung mittelst rechtwinkliger Coordinaten ableiten. Bei der Bahn für Personenverkehr ist die Belastung der Wagen veränderlich; da aber die Form der Bahn von der Belastung abhängt, muss für letztere eine bestimmte Annahme gemacht werden, und zwar erscheint es passend, die Gesamtgewichte des auf- und des niedergehenden Wagens unter sich und einem Mittelwerthe gleich zu setzen, wie es auch beim Entwürfe der erwähnten Bahn geschah. Es wäre also in den Grundgleichungen 1) und 2)  $q = 0$  und  $F$  gleich dem mittleren Gewicht des Wagens sammt Belastung zu setzen. Hiedurch werden aber, wie man sich leicht überzeugt, diese beiden Gleichungen identisch und es kann aus denselben nur eine, und zwar die Beziehung 4) abgeleitet werden, während 3) wegfällt. Die Aufgabe wird dadurch eine unbestimmte und lässt eine mehrfache Lösung zu, indem außer 4) noch eine Bedingung willkürlich festgesetzt werden kann. Im Folgenden werden die Resultate entwickelt, welche sich aus zwei verschiedenen solchen Bedingungen ergeben.

1. Man kann nebst 4) die Beziehung 3) beibehalten; die Berechnung erfolgt dann ganz nach den angegebenen Formeln, in welchen  $q = 0$  und  $F$  gleich dem Gewicht des Wagens sammt Belastung zu setzen ist. Sei z. B. das Gewicht des Wagens sammt Personen gleich  $5000 \text{ kg}$  angenommen,

\*) Otis Elevating Railway, „Engineering“ 1894, 57. Bd., S. 411 und 474.

das Gewicht von  $1 \text{ m}$  des Eisendrahtseiles  $k = 2.5 \text{ kg}$ , die verticale Förderhöhe  $H = 150 \text{ m}$ , die Länge des Grundrisses der Förderbahn  $E = 600 \text{ m}$ . Dabei wird  $\tan \gamma = 0.25$ ,  $\gamma = 14^\circ 2.2'$ . Setzt man ferner  $q = 0$  und  $F = 5000$ , so ergeben sich die Winkel  $\alpha = 16^\circ 15.4'$  und  $\alpha_1 = 11^\circ 49.6'$ . Um für gegebene  $y$  die entsprechenden  $x$  zu finden, erhält man die Gleichungen

$$\cos 2\beta = 0.8433 + 0.0004849 y$$

$$x = 2062 (1.1049 - \sin 2\beta - 2\beta).$$

Setzt man  $\gamma = 14^\circ 2.2'$  für  $\beta$  in diese beiden Gleichungen, so ergibt sich  $y_1 = 80.52$  und  $x_1 = 297.5 \text{ m}$ , daher die größte Einsenkung  $d = 5.96 \text{ m}$ . Die Bahnlänge wird  $S = 618.71 \text{ m}$ , während die Länge der Geraden  $AB$   $618.47 \text{ m}$  beträgt.

2. Eine zweite Annahme besteht darin, daß der Widerstand oder Zug jedes einzelnen Wagens nebst Seil für sich constant sein solle. In einer Stellung  $C$  (s. Fig.) übt ein Wagen, dessen Gewicht sammt Belastung gleich  $G$  ist, den Zug  $G \sin \beta$ , das Seil den Zug  $ky$  aus; die Summe beider soll constant, daher dem der Stellung  $A$  des Wagens entsprechenden Werthe  $G \sin \alpha$  gleich, d. h. es soll

$$G \sin \beta + ky = G \sin \alpha$$

$$\sin \beta = \sin \alpha - \frac{k}{G} y^* \dots \dots \dots 5)$$

sein. Außerdem ist noch die Gleichung 4) gültig; setzt man in derselben  $q = 0$ ,  $F = G$  und für  $\sin \beta$  den Werth 5), so erhält man eine mit 5) gleichartige Beziehung zwischen  $\beta'$  und  $y'$ , welche ausdrückt, daß wenn der Zug des einen Wagens constant ist, der des anderen Wagens ebenso beschaffen ist, wie sich übrigens von selbst versteht. Mittelst der Gleichung 5) kann der einem gegebenen  $y$  entsprechende Winkel  $\beta$  berechnet werden. Um den zugehörigen Werth  $x$  zu finden, hat man nach 5)

$$dy = -\frac{G}{k} \cos \beta d\beta;$$

ferner ist

$$\frac{dx}{dy} = \frac{\cos \beta}{\sin \beta};$$

durch Multiplication beider Gleichungen und Integration folgt

$$dx = -\frac{G}{k} \frac{\cos \beta^2}{\sin \beta} d\beta = -\frac{G}{k} \left( \frac{1}{\sin \beta} - \sin \beta \right) d\beta$$

$$x = \frac{G}{k} \left( \log \cot \frac{\beta}{2} - \cos \beta \right) + C.$$

Für  $x = 0$  ist  $\beta = \alpha$ , daher

$$0 = \frac{G}{k} \left( \log \cot \frac{\alpha}{2} - \cos \alpha \right) + C$$

und zieht man diese Gleichung von der vorigen ab, so folgt

$$x = \frac{G}{k} \left( \log \cot \frac{\beta}{2} - \log \cot \frac{\alpha}{2} - \cos \beta + \cos \alpha \right). \dots 6)$$

Um nach 5) und 6)  $\beta$  und  $x$  für gegebene  $y$  berechnen zu können, muss noch der Winkel  $\alpha$  ermittelt werden; hiezu hat man für  $y = H$ ,  $x = E$  und  $\beta = \alpha_1$ , welche Werthe, in 5) und 6) eingesetzt,

$$\sin \alpha_1 = \sin \alpha - \frac{k}{G} H \dots \dots \dots 7)$$

$$\log \cot \frac{\alpha_1}{2} - \log \cot \frac{\alpha}{2} - \cos \alpha_1 + \cos \alpha = \frac{k}{G} E \dots 8)$$

\*) Setzt man in dieser Gleichung  $\sin \beta = \frac{dy}{ds}$  und integrirt, so ergibt sich die oben erwähnte Beziehung zwischen  $y$  und  $s$ , in welcher jedoch der Winkel  $\alpha$  unbestimmt ist.

ergeben. Jedenfalls wird  $\alpha$  größer und  $\alpha_1$  kleiner als der Winkel  $\gamma$ , welcher gegeben ist durch

$$\tan \gamma = \frac{H}{E} \dots \dots \dots 9)$$

Aus den Gleichungen 7) und 8) ergibt sich durch probeweise Substitution der Werth von  $\alpha_1$  und  $\alpha$ , welcher letzterer in 5) und 6) einzusetzen ist; aus diesen Gleichungen können dann für beliebige  $y$  die entsprechenden Werthe von  $\beta$  und  $x$  ermittelt werden.

Die Coordinaten  $y_1$  und  $x_1$  des am tiefsten eingesenkten Punktes  $M$  der Curve ergeben sich aus 5) und 6) durch Einsetzung von  $\gamma$ ,  $\alpha_1$  und  $y_1$  statt  $\beta$ ,  $x$  und  $y$

$$y_1 = \frac{G}{k} (\sin \alpha - \sin \gamma) \dots \dots \dots 10)$$

$$x_1 = \frac{G}{k} \left( \log \cot \frac{\gamma}{2} - \log \cot \frac{\alpha}{2} - \cos \gamma + \cos \alpha \right) \dots 11)$$

sonach wird die größte Einsenkung  $d$

$$d = y_1 \cos \gamma - x_1 \sin \gamma \dots \dots \dots 12)$$

Zur Bestimmung der Bahnlänge  $s = AC$  hat man mit Rücksicht auf den aus 5) folgenden Werth von  $dy$

$$ds = \frac{dy}{\sin \beta} = - \frac{G}{k} \frac{d \sin \beta}{\sin \beta},$$

$$s = - \frac{G}{k} \log \sin \beta + C;$$

für  $s = 0$  wird  $\beta = \alpha$  und es folgt

$$s = \frac{G}{k} \log \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \dots \dots \dots 13)$$

Die ganze Bahnlänge  $S$  ergibt sich sonach, indem man  $\alpha_1$  für  $\beta$  substituirt,

$$S = \frac{G}{k} \log \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha_1} \dots \dots \dots 14)$$

Sind die Coordinaten  $x$ ,  $y$  des Punktes  $C$ , wo der eine Wagen sich befindet, sowie der zugehörige Winkel  $\beta$  gegeben, so findet man die Werthe  $\beta'$ ,  $x'$  und  $y'$  für die gleichzeitige Stellung  $C'$  des zweiten Wagens auf folgende Art. Für letzteren ist die Bahnlänge  $AC' = s'$  nach 13)

$$s' = \frac{G}{k} \log \frac{\sin \alpha}{\sin \beta'};$$

ferner ist  $S - s = s'$  und die obigen Ausdrücke für  $s$ ,  $S$  und  $s'$  ergeben daher

$$\frac{\sin \beta}{\sin \alpha_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta'}$$

$$\sin \beta' = \frac{\sin \alpha \sin \alpha_1}{\sin \beta} \dots \dots \dots 15)$$

sonach folgt aus 5)

$$y' = \frac{G}{k} (\sin \alpha - \sin \beta') \dots \dots \dots 16)$$

und die Abscisse  $x'$  aus 6), worin  $x'$  und  $\beta'$  für  $x$  und  $\beta$  einzuführen ist. Bei der Berechnung sind, wenn man Briggs'sche Logarithmen in den betreffenden Formeln einsetzt, dieselben mit 2.30258 zu multipliciren.

Die im vorigen Beispiele gemachten Annahmen führen nun zu folgenden Resultaten. Es ist  $G = 5000 \text{ kg}$ , der Winkel  $\gamma$  wird wieder gleich  $14^\circ 2' 2''$ ; aus 7) und 8) erhält man zur Bestimmung von  $\alpha$  und  $\alpha_1$  die Gleichungen

$$\sin \alpha_1 = \sin \alpha - 0.075$$

$$2.30258 \left( \log \cot \frac{\alpha_1}{2} - \log \cot \frac{\alpha}{2} \right) + \cos \alpha - \cos \alpha_1 = 0.3,$$

für Briggs'sche Logarithmen giltig; daraus findet man

$$\alpha = 16^\circ 22.6', \alpha_1 = 11^\circ 56.6'$$

und sonach aus 5) und 6)

$$\sin \beta = 0.2820 - 0.0005 y$$

$$x = 2000 \left( 2.3026 \log \cot \frac{\beta}{2} - \cos \beta - 0.9739 \right),$$

aus welchen Gleichungen  $\beta$  und  $x$  für beliebige  $y$  berechnet werden können. Die Coordinaten des am tiefsten eingesenkten Punktes der Curve werden nach 10) und 11)

$$y_1 = 78.81 \text{ m}, \quad x_1 = 290.59 \text{ m},$$

die grösste Einsenkung  $d$  und die Bahnlänge  $S$  nach 12) und 14)

$$d = 5.98 \text{ m}, \quad S = 618.58 \text{ m}.$$

Der Vergleich dieser Ergebnisse mit den früher erhaltenen zeigt, daß sich beiderlei Curven nur sehr wenig unterscheiden. Der Widerstand würde sich bei geradliniger Bahn um das doppelte relative Seilgewicht ändern und, abgesehen von den Nebenhindernissen, 375 bis — 375 kg betragen, während derselbe durch die angegebene geringe und unter Umständen billiger herzustellende Abweichung von der geraden Bahnlinie constant gleich Null erhalten wird.

## XI. Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Straßburg.

Zur diesjährigen Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, welche in der Zeit vom 26.—30. August in Straßburg stattfand, wurde unser Verein — wie erinnerlich — durch das Vorstandsmitglied, Herrn königl. Baurath Stüb ben, persönlich eingeladen. Trotz der ziemlich großen Entfernung des Versammlungs-ortes folgte eine Anzahl Mitglieder unseres Vereines dem Rufe des Vorstehers, Hofrathes v. Gruber, welcher auch die Führung der Abordnung persönlich übernahm.\* Da wir dieser Versammlung nur als Gäste beiwohnten und ausführliche Berichte über die Verhandlungen in den deutschen Fachzeitschriften erscheinen, beschränken wir uns darauf, im Nachstehenden ein gedrängtes Bild des Verlaufes der Versammlung und der damit zusammenhängenden Veranstaltungen und Ausflüge unseren Lesern vorzuführen.

Ueber München, Constanx, Basel und Freiburg ging die Route nach Straßburg, wo wir noch rechtzeitig anlangten, um an dem Begrüßungsabende im Casino theilnehmen zu können. Die weiten Räume

\*) Nebst dem Vereinsvorsteher nahmen an dem Verbandstage noch folgende Mitglieder unseres Vereines theil: Archit. Fleischer, Hauptm. Grünebaum, Ing. Kortz, Prof. Luntz, Ing. Peschl, Prof. v. Schoen, Baurath v. Wiemanns.

des Casinos und des Gartens reichten nicht aus, um die große Zahl der aus allen Gauen Deutschlands eingelangten Theilnehmer — die Präsenzliste wies deren nahezu 300 aus — und deren Damen aufzunehmen. Bei den Klängen der Militärmusik wurde der vom Architekten- und Ingenieur-Verein für Elsass-Lothringen dargebotene Ehrentrunk eingenommen und Bekanntschaften angeknüpft oder erneuert. Die Gäste Abgeordneten aus Oesterreich wurden hierbei sowohl vom Vorsitzenden des Straßburger Vereines, Ministerialrath Beemelmans u. A. freundlichst begrüßt.

Schon am Vormittage hatte eine Vorberathung der 56 Delegirten aller dem Verbande angehörenden Vereine stattgefunden, in welcher zumeist die inneren Angelegenheiten des Verbandes zur Sprache kamen. Von sonstigen Gegenständen der Berathung wollen wir nur des Antrages auf Gründung eines eigenen Verbandsorganes und des Vorschlages von Professor Buchenau Erwähnung thun, die Gewichtsmenge von 100 kg mit dem Worte „Hektobar“ zu bezeichnen; dieser Vorschlag fand jedoch wenig Anklang.

Am 27. Morgens begann in dem festlich geschmückten Rathhause am Broglie-Platze die erste Sitzung der Wanderversammlung. Nach der

Begrüßungsrede des Vorsitzenden, Geh. Baurathes Hinkeldeyn ergriff namens der Regierung Unter-Staatssecretär v. Schraut das Wort, um in freier, beifälligst aufgenommener Rede der Freude über den Beschluss, die Versammlung im Elsass abzuhalten, Ausdruck zu geben. Redner erwähnte auch der großen Arbeiten im Wasserbau, welche das Land seit dem Jahre 1870 durchgeführt hat und zu denen 23 Millionen Mark aus den laufenden Einnahmen aufgewendet wurden, so der vier großen Stauweiher in den Vogesen, welche drei Millionen Cubikmeter Wasser aufspeichern, um sie industriellen Zwecken dienstbar zu machen. Auch der Erweiterung und Vertiefung des umfangreichen Canalnetzes werde große Aufmerksamkeit zugewendet.

Namens der Stadt begrüßte Bürgermeister Back die Versammlung und gab seiner Freude darüber Ausdruck, auch Vertreter Oesterreichs und der Schweiz anwesend zu sehen. Einen Satz aus seiner Rede, der mit zustimmender Heiterkeit aufgenommen wurde, wollen wir hier wiedergeben. Indem Redner einen Vergleich der alten Stadt mit den neu erstandenen Theilen zog, bemerkt er: „Dieses unmittelbare Nebeneinanderstehen der mittelalterlichen und der modernen Stadt bietet in der That ein nicht gewöhnliches Interesse und wird Sie unwillkürlich zu vergleichender Beurtheilung anregen. Gegenüber den Werken der alten Meister pflegt ja freilich die Kritik vor der pietätvollen Bewunderung zurückzutreten; anders gegenüber den Lebenden. Kein Stand dürfte in seinen Werken mehr der öffentlichen Kritik ausgesetzt sein wie der Ihre, wobei ich jedoch nicht verschweigen will, daß auch in Ihrem Stande selbst die Neigung, den Fachgenossen zu kritisieren, in nicht unerheblichem Maße entwickelt ist.“

Hierauf hielt Stadtbaurath Ott einen orientirenden Vortrag über die bauliche Entwicklung Straßburgs, um die in Aussicht genommenen Besichtigungen der Baudenkmale vorzubereiten. Wir müssen es uns mit Rücksicht auf die gebotene Kürze dieses Berichtes leider versagen, auf den Inhalt dieses gediegenen Vortrages näher einzugehen und verweisen Alle, welche sich für die Entwicklung Straßburgs interessieren, auf das gelegentlich der Wanderversammlung erschienene prachtvolle Werk „Straßburg und seine Bauten“, auf welches wir in diesem Blatte noch zu sprechen kommen werden. \*)

Nur wenige Zahlen, welche den baulichen Aufschwung im letzten Decennium darlegen, mögen aus diesem Vortrage angeführt werden. Seit 1880, wo eigentlich erst die neue Stadt zur Bebauung fertig war, sind 76 öffentliche und 570 Privatbauten entstanden. Für Zwecke der Stadterweiterung hat die Stadt nebst den 17 Millionen, welche an das Reich zu zahlen sind, noch  $4\frac{3}{4}$  Millionen Mark für Straßenanlagen, Entwässerungen u. dgl. verausgabt, dagegen für verkaufte Gründe des Festungsgeländes bisher schon  $9\frac{1}{2}$  Millionen Mark vereinnahmt, während die noch im Besitze der Stadt befindlichen Gründe einen weit höheren Werth repräsentieren. Für die Hafenanlagen wurden  $1\frac{1}{2}$  Millionen, für Wasserversorgung, Schul- und Kirchenbauten, Schlachthof u. s. w. 18 Millionen Mark aufgewendet.

Nach dem Vortrage Ott's, welcher von lebhaftem Beifalle begleitet war, sprach Ober-Regierungsrath Funke über die Reichs-Eisenbahnen. Einige Daten aus diesem Vortrage wollen wir nachstehend wiedergeben. Nach der Uebnahme Elsass-Lothringens in die Verwaltung des Deutschen Reiches zahlte letzteres an die französische Ostbahn 325 Millionen Francs für 760 km Eisenbahnen, deren Baukosten 170·7 Millionen Mark betrugen. Im Jahre 1878 war die Länge der Bahnen auf 1107 km, die Kosten auf 320 Millionen Mark gestiegen. Im Jahre 1892 hatte das Land bereits 1441 km Bahnen mit den Baukosten von 411 Millionen Mark. Etwa 180 km sind derzeit noch im Bau oder in Vorbereitung. Die Betriebsmittel dieser Bahnen, welche nach dem Kriege gänzlich neu angeschafft werden mußten, repräsentieren einen Werth von rund 25 Millionen Mark.

Der Nachmittag wurde durch Besichtigungen der Sehenswürdigkeiten der Stadt ausgefüllt. Die Ingenieure wurden zu den Hafenanlagen vor dem Metzgerthor, dem Ill-Rhein canal, der Rheinschleuse und längs des Correctionswerkes des Rhein nach der Rheinlust, einem beliebten Ausflugsorte der Straßburger in der Nähe der Schiffsbrücke, geführt, woselbst Abends eine gesellige Zusammenkunft stattfand. Andere Gruppen besichtigten den Ill-Hochwasserableitungscanal, die Eisenbahnwerkstätten,

während die Architekten die zahlreichen Baudenkmale und Neubauten — wie Kaiserpalast, Universität, Landesbibliothek u. s. w. — in Augenschein nahmen. Mitglieder des Straßburger Vereines bildeten hiebei die sachkundigen und liebenswürdigen Führer.

Am 28., dem zweiten Sitzungstage, sprach zuerst Baurath Bottger aus Berlin über die Grundsätze beim Bau von Krankenhäusern, wobei er dem Barackensystem vor allen übrigen den Vorzug gab. Größeres Interesse bot die nun folgende Debatte über die praktische Ausbildung der Studirenden des Bauwesens während und nach den Hochschulstudien. Als erster Redner sprach Prof. Barkhausen-Hannover, welcher folgende Ansichten aussprach:

„Der deutsche Lehrgrundsatz, den Unterricht mit den theoretischen Grundlagen zu beginnen, hat sich bewährt und muss auch ferner beibehalten werden. Es soll jedoch Werth darauf gelegt werden, daß schon während des Studiums der theoretischen Grundlagen dessen Ziel in der Anwendung erkannt und die Fähigkeit der Verwendung des Gelernten angebahnt werde. Mittel zur Erreichung dieses Zweckes sind zunächst im regelmäßigen Unterrichte in den Hilfswissenschaften stete Bezugnahme auf die Anwendung und Vermeidung alles dessen, was nicht erforderlich für das Sonderstudium des Bauwesens ist. Dazu in zweiter Linie als besonderer Wunsch: Die Möglichkeit der Ausbildung besonderer Fähigkeiten außerhalb des regelmäßigen Studienganges ist thunlichst zu fördern. Sodann: Einführung in die Vorgänge der Bauausführung in unmittelbarer Anlehnung an das theoretische Studium durch praktische Beschäftigung in — dem Verständnisse angemessener — womöglich verantwortlicher Stellung und endlich Einrichtung von Laboratorien an den Hochschulen.“

Der andere Referent, Ober-Ingenieur Lauter-Frankfurt a./M., gab zu diesen Ausführungen, nachdem er sich mit den Grundzügen des Vorredners einverstanden erklärt hatte, als Mittel zur Erreichung dieses Zweckes Folgendes an: „Mittel zur Erreichung dieses Zweckes sind: Beschränkung des Lehrstoffes der theoretischen Grundlagen auf die für das Sonderstudium des Bauwesens erforderlichen Hilfswissenschaften. Und weiter: Das Studium der reinen Wissenschaft ist als besonderes Fachstudium auszugestalten. Den Studirenden zu bietende Gelegenheit, während des Sommerhalbjahres in praktischer Beschäftigung in womöglich verantwortlicher Stellung sich mit der Bauausführung vertraut zu machen, Einrichtungen von Laboratorien an den Hochschulen und endlich: Die Gewährung von freier Zeit oder Stellung an die Lehrer der Hochschulen, um denselben Gelegenheit zu geben, selbst Bauten entwerfen und deren Ausführung unter eigener Verantwortlichkeit leiten zu können.“

Was den Abschluss des Studiums anbetrifft, so kommt Professor Barkhausen zu folgender Ansicht: „Das Studium soll so früh wie möglich (nach vier Jahren) zum Abschlusse gebracht werden, damit die praktische Lehrzeit frühzeitig beginnen kann. Den Abschluss soll eine staatliche oder akademische Prüfung bilden. Diese soll das ganze Gebiet der zu fordernden Kenntnisse, jedoch nicht in der Praxis zu erwerbende Erfahrungen umfassen. Etwaige Zwischenprüfungen sind bei der Abschlussprüfung nicht zu berücksichtigen.“ Ober-Ingenieur Lauter kommt dagegen zu folgendem Schlusse: „Zum Zwecke der Gewinnung frühzeitiger Selbstständigkeit soll das Studium, mit einem Wintercursus beginnend,  $3\frac{1}{2}$  Jahre (ohne Abschlussprüfungszeit) beanspruchen. Den Abschluss soll eine staatlich anerkannte akademische Prüfung bilden, welche das ganze Gebiet der erworbenen Kenntnisse umfasst. Die Zulassung zu dieser Abschlussprüfung soll nicht von dem Nachweise einer bestimmten Vorbildung oder von abgelegten Zwischenprüfungen abhängig sein. Der Nachweis bestandener Zwischenprüfungen soll nicht von der Abschlussprüfung in den betreffenden Fächern entbinden.“

Nachdem Prof. Barkhausen seine Ansichten des Näheren erläutert hatte, gab Ober-Ingenieur Lauter namentlich darüber seinem Bedauern Ausdruck, daß man in Preußen nahezu 30 Jahre alt sein müsse bevor man dazu komme, die Abschlussprüfungen als Baumeister machen zu können. Den großen Anforderungen, welche an die Techniker gestellt werden, seien die materiellen Leistungen der Arbeitsgeber nicht entsprechend. Auch der nächste Redner, Prof. Haeseler-Braunschweig, wünscht eine Vereinfachung der technischen Studien. Nachdem sich noch zahlreiche Redner zumeist im Sinne der vorstehenden Thesen der beiden Referenten ausgesprochen hatten, wurde beschlossen, daß sowohl der Verein der deutschen Maschinen-Ingenieure als der Verein der deutschen Eisenhüttenleute ersucht werden sollen, ihre Ansichten in dieser Frage

\*) Straßburg und seine Bauten. Herausgegeben vom Architekten- und Ingenieur-Verein für Elsass-Lothringen, Straßburg, bei Carl J. Trübner. Preis geb. Mk. 22.—.



abzugeben, worauf die Frage wieder auf die Tagesordnung der nächsten Wanderversammlung gesetzt werden soll.

Am Nachmittage des 28. fand in dem festlich geschmückten Saale der „Aubette“ das Festessen der Theilnehmer an der Wanderversammlung statt. An der Ehren tafel hatte nebst dem Präsidenten, den Vertretern der Regierung, des Landes und der Stadt auch unser Vereinsvorsteher, Hofrath v. Gruber und mehrere andere Mitglieder unseres Vereines Platz genommen. Von den zahlreichen Toasten wollen wir nur diejenigen gedenken, welchen das Vorstandsmitglied, Wasserbau-Inspector B u b e n d e y - Hamburg auf die aus Oesterreich und der Schweiz erschienenen Gäste ausbrachte, worauf Hofrath v. Gruber in längerer schwungvoller Rede den Dank für die freundliche Aufnahme der Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines ausdrückte und zum Schlusse die deutschen Fachgenossen zu der im Jahre 1898 zu veranstaltenden Feier des 50jährigen Bestandes unseres Vereines nach Wien einlud. Auch der oratorischen Meisterleistung Baurath St ü b b e n's, welcher die Verdienste des Bürgermeisters B a c k p r i e s, sei hier gedacht.

Die Dämmerung war längst eingetreten, als die letzten Trinksprüche erklangen und wir mussten uns beeilen um die von der Stadt veranstaltete Münsterbeleuchtung vom Universitätsplatze aus betrachten zu können. Mit bengalischen Flammen in allen Farben wurde der himmelanstrebende Thurm bis zu seiner Spitze beleuchtet und abwechselnd von der Ferne mit einem elektrischen Reflector erhellt. Ein von der Spitze des Thurmes abgebranntes Feuerwerk bildete den Schlusseffect dieses schönen Schauspiel, welches ganz Straßburg auf die Beine gebracht hatte. Wir glauben kaum, daß das Wiener Dom-Capitel zu einer ähnlichen Veranstaltung auf dem Thurme der Stephanskirche seine Zustimmung geben würde, möchten aber doch den Wunsch aussprechen, daß vielleicht des fünfzigjährigen Regierungsjubiläums Sr. Majestät des Kaisers den Wienern ein gleich imposantes Schauspiel geboten werden möge — wenn auch in einer weniger feuergefährlichen Weise.

Die an diesem Tage gebotenen Genüsse hatten noch ihr Ende nicht erreicht. Ein Abendfest in der Orangerie, dem herrlichen Stadtgarten Straßburgs, sollte dieselben beschließen. In dem mit elektrischen Bogenlampen hell erleuchteten Alleen hingen Tausende farbiger Lampions und bunte Gläser mit Lichtern säumten die Blumenbeete ein. Bei den munteren Klängen der städtischen Feuerwehr-Capelle ergingen sich die Theilnehmer der XI. Wanderversammlung bis spät in die Nacht in den schönen Anlagen, wobei dem vom Architekten- und Ingenieur-Verein für Elsaß-Lothringen gespendeten Nass fleißig zugesprochen wurde.

Der nächste Tag war für einen Ausflug in die Vogesen nach Colmar und Münster bestimmt. Auch hier hatten sich verschiedene Gruppen gebildet; während ein Theil unter Führung des Baurathes Walloth die Sehenswürdigkeiten von Colmar besichtigte und sich sodann im Kreuzgang des Unterlindenklosters — derzeit als Museum benützt — zu einem von der Handelskammer darbotenen Frühstück vereinigte, unternahm ein Theil der Ingenieure einen Fußmarsch von Metzeral nach dem Stauweiher Schießrothried und von hier nach Münster, wo sich alle Theilnehmer zu gemeinsamem Mahle wieder zusammenfanden. Befriedigt von dem Gesehenen und dem er-

frischenden Aufenthalte in den Vogesenwäldern kehrte der größte Theil der Ausflügler nach Straßburg zurück, während eine kleine Zahl (darunter auch Regierungsrath v. S c h ö n) in Münster zurückblieb um am nächsten Tag den großen Stauweiher Lauchensee zu besichtigen.\*)

Das Gros der Theilnehmer fuhr jedoch am 30. August mittelst Separatzuges nach Metz, einer Einladung des dortigen Polytechnischen Vereines folgend. Obwohl dieser Ausflug für einen Tag etwas anstrengend zu werden versprach — die Entfernung Straßburg-Metz beträgt 159 km — war derselbe, dank der Bemühungen der Metzger Fachgenossen, doch ein sehr lohnender. Die Fahrt selbst, welche 3 Stunden in Anspruch nahm, bot sowohl landschaftlich als technisch viel Interesse. Die Bahn läuft auf der Linie Straßburg-Saarburg zumeist längs des Rhein-Marne-Canales, denselben wiederholt kreuzend, und durchfährt bei Arzweiler parallel mit dem 2300 m langen Canaltunnel die Vogesen. Der Canal weist auf eine Länge von 104 km 64 Schleusen auf und dessen Baukosten beliefen sich bei einer Gesamtlänge von 315 km (in Deutschland und Frankreich) auf 60.7 Millionen Mark. Bei der Ankunft in Metz wurde uns ein vom Polytechnischen Verein in Metz sehr hübsch zusammengestellter technischer Führer eingehändigt, an dessen Hand die Besichtigung der Sehenswürdigkeiten unter Führung des eifrigen Vorstandes, k. Baurath H e i d e g g e r und von Mitgliedern des Metzger Vereines bewerkstelligt wurde. Zur größeren Bequemlichkeit und wegen der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit hatte der Metzger Verein Wagen für alle Theilnehmer beigestellt. Den Schluss der Rundfahrt durch die an malerischen Bildern reiche Stadt bildete die Kathedrale, welche unter der fachgemäßen Führung des Dombaumeisters T o r n o w eingehend besichtigt wurde. Einen gewaltigen Eindruck macht das 41 m hohe Mittelschiff dieses mittelalterlichen Prachtbaues, welcher durch Baurath T o r n o w in pietätvoller Weise restaurirt wird. Nach dem gemeinsamen Mahle im Stadthause, bei welchem die Spitzen der Landesregierung und der Stadtvertretung anwesend waren, wurde eine Fahrt auf der Mosel nach der „Sauvage“ unternommen und sodann bei einem Abendfeste auf der Esplanade der genussreiche Tag in Metz beschlossen. Spät Nachts kehrte eine Gruppe der Theilnehmer nach Straßburg zurück, während der größere Theil noch zurückblieb, um am nächsten Tage die historisch interessanten Schlachtfelder in der Umgebung von Metz in Augenschein zu nehmen, wo Tausende von Grabkreuzen Zeugnis geben von dem blutigen Ringen des Jahres 1870, dessen Ergebnis die Rückgabe des gesegneten Landes Elsaß-Lothringen an das geeinte Deutschland war.

Der Ausflug nach Metz bildete den Schluss der gelegentlich der XI. Wanderversammlung veranstalteten gemeinsamen Besichtigungen und damit auch den Schluss des Beisammenseins der Theilnehmer, welche sich nunmehr wieder nach allen Windrichtungen zerstreuten. Wir wollen diesen Bericht nicht schließen, ohne den Mitgliedern des Architekten- und Ingenieur-Vereines für Elsaß-Lothringen und des Polytechnischen Vereines in Metz für die außerordentliche Bereitwilligkeit und Freundlichkeit speciell im Namen der österreichischen Fachgenossen bestens zu danken.

K o r t z.

## Schmidt-Bell's Kupplungssystem für Drehgestellwagen.

Durch die Anwendung der Drehgestelle bei den Eisenbahnfahrzeugen wird die Bewegung langer Wagen in scharfen Krümmungen wesentlich erleichtert und günstig gestaltet; es bleibt aber immer noch ein großer Nachtheil, daß sich die Zug- und Stoßvorrichtungen zweier einander folgenden Wagen im Bogen unter einem verhältnismäßig kleinen Winkel schneiden, so daß Horizontalkräfte wachgerufen werden, die auf einen Bruch des Gestelles bzw. der Zugstange und auf die Entgleisung der Räder hinwirken. Dieser Uebelstand würde verschwinden, wenn man die Zug- und Stoßvorrichtung nicht an das Wagenuntergestell, sondern an das Drehgestell anbringen könnte, weil dann der Winkel zwischen den beiden Kupplungsgliedern in Folge der Einstellung des Drehgestelles in die Richtung des Curvenhalbmessers sehr groß wird. Die beträchtlichen Schwierigkeiten, welche dieser Construction entgegen stehen, erscheinen durch die Erfindung von S c h m i d t - B e l l in glücklicher Weise überwunden. Die Construction eines nach diesem System mit Zug- und Stoßvorrichtung ausgeführten Drehgestelles ist aus den nachstehenden Figuren zu ersehen.

Damit die Zugsvorrichtung durchgehend gemacht werden kann und die auf die Buffer ausgeübten Stöße sicher auf das Wagenuntergestell übertragen werden, musste das Drehgestell die in Fig. 1 ersichtliche Form erhalten; hiebei liegen der vordere und rückwärtige Brustbalken desselben in gleicher Höhe mit dem Wagenuntergestell und kann sich dieses trotz der Querverbindungen  $b$  und  $g$ , entsprechend dem Spiel der Feder  $h$ , auf und ab bewegen. Der Rahmen des Drehgestelles ruht mittelst der Spiralfeder  $m$  und der Träger  $K$  auf den Achslagern. Die Verbindung des Wagengestelles mit dem Drehgestelle ist auf folgende Weise hergestellt: an zwei Querträgern  $n$  des Drehgestelles sind mittelst je zweier Stangen zwei Traversen  $p$ , auf welchen die Quersfedern  $h$  lagern, aufgehängt. Letztere tragen den trogförmigen Träger  $d$  mit dem auf ihm ruhenden, zum größten Theil aus Gusseisen hergestellten Drehzapfen  $D$ . Durch die beiden Querverbindungen  $b$  am Wagenuntergestell, welche noch mittelst zweier Reibflächen  $r$  auf dem Träger  $d$  ruhen,

\*) Ueber die Anlage und den Betrieb von Stauweihern in den Vogesen s. Zeitschrift für Bauwesen 1893, Seite 606 u. f.

ist der Drehzapfen mit dem Wagenuntergestell verbunden. Zwischen dem Drehzapfen und dem Träger *d* ist noch eine besondere Gleitplatte eingeschaltet, die sowie der Träger *d* mit einem in der Längsrichtung des Wagens liegenden Schlitz versehen ist, in dem sich der Bolzen, welcher den Drehzapfen mit *d* zusammenhält, bewegen kann; hiedurch wird erreicht, daß das Drehgestell bei stoßartigen Einwirkungen auf dasselbe etwas zurückweichen kann, ohne auf den Drehzapfen eine vielleicht ungünstige Wirkung auszuüben. Die Zugstange überträgt die empfangenen Zugwirkungen in üblicher Weise mittels einer Volutfeder auf das Untergestell des Wagens. Jener Theil der Zugstange, welcher zwischen den Querträgern *b* liegt und an den verticalen Schwingungen der Federn *h* theilnehmen muss, bildet zu diesem Zwecke mit der Zugstange nicht ein Ganzes, sondern ist mit derselben durch Charniere und Laschen verbunden. Zur Aufnahme des Drehzapfens besitzt dieser Theil der Zugstange einen entsprechenden Schlitz. Damit die Zugstange die horizontalen Bewegungen, die das Drehgestell gegenüber dem Wagen in Curven erleidet, mitmachen und die richtige Einstellung der Buffer veranlassen kann, hat sie bei *a* — also möglichst nahe beim Drehzapfen — ein Auge, um welches sich der Theil der Zugstange von der Zughakenspitze bis zu diesem Auge in horizontalem Sinne bewegt. Die von den

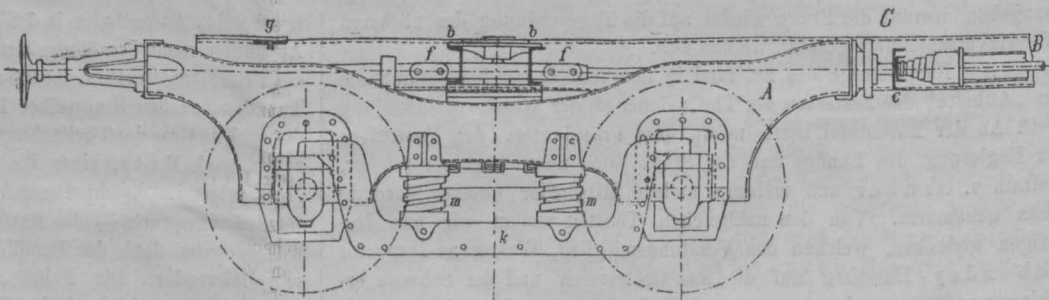


Fig. 1. Ansicht.

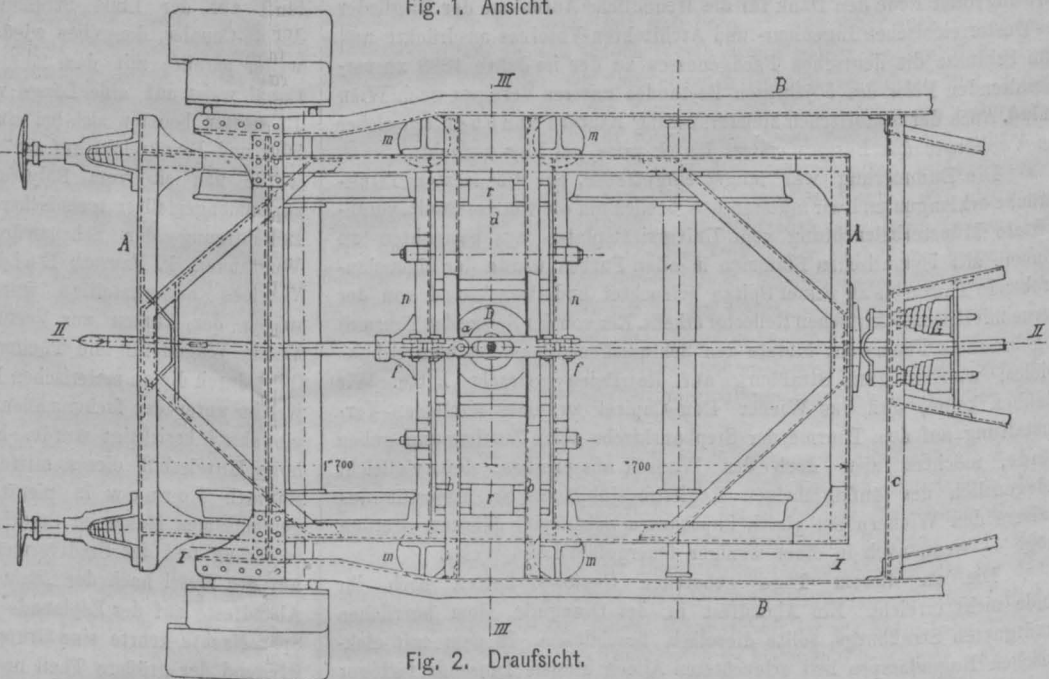


Fig. 2. Draufsicht.

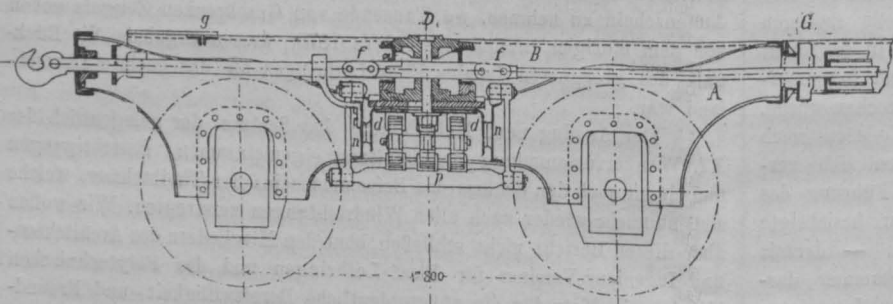


Fig. 3. Schnitt II—II.

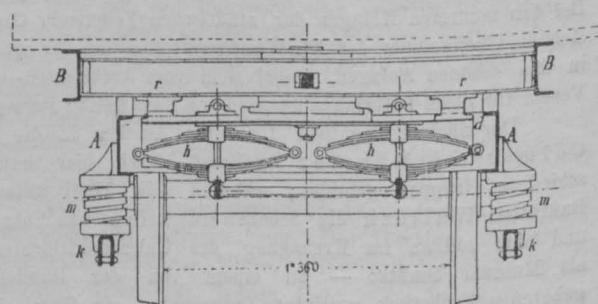


Fig. 4. Schnitt III—III.

#### Schmidt-Bell's Kupplungssystem für Drehgestellwagen.

Buffern empfangenen Stöße werden durch den Rahmen des Drehgestelles und die an der Querstrebe *c* angebrachten Federn *G* auf das Wagenuntergestell übertragen. An der Stelle, wo die Zugstange durch die hintere Brust des Drehgestelles geht, ist ein entsprechender Schlitz ausgespart, damit das Drehgestell in seinen horizontalen Schwingungen nicht durch die Zugstange behindert wird.

Die Anbringung der Wagenbremsen — seien dies nun Spindel- oder continuirliche Bremsen — unterliegt keinen Schwierigkeiten. Bei ersteren sind an entsprechender Stelle Universalgelenke, bei letzteren biegsame Rohre, wie sie schon jetzt für die Verbindung zwischen den Wagen in Anwendung sind, einzuschalten.

a. b.

### Vermischtes.

#### Offene Stellen.

32. Ingenieur-Adjuncten- und technische Official-Stellen kommen bei der Haupt- und Residenzstadt Budapest zur Besetzung. Gesuche sind bis 13. October 12 Uhr an die Präsidialsection des Magistrates in Budapest zu richten.

33. Für die Stelle eines Architekten wird aus Anlass der endgültigen Feststellung eines Generalregulierungsplanes für Wien ein Concurs ausgeschrieben. Gesuche mit Angabe der Bedingungen sind bis längstens 15. October 1894 versiegelt mit der Aufschrift: „Bewerbung um die Stelle eines Architekten für die Feststellung des General-

regulierungsplanes Wiens“ an das Departement IX des Wiener Magistrates zu richten.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Häusercomplexes in der Calea-Rahovei im Kostenbetrage von 107.000 Francs. Am 9. October bei der Epitropie der St. Ilikirche in Bukarest.

2. Construction für die Ueberfahrtsbrücke in km 1.778 der Linie Lemberg-Czernowitz im Gesamtgewichte von rund 57 t. Am 10. October 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction in Lemberg.

3. Ausführung von Unterbauarbeiten der Wiener Stadtbahn im 15. BauLOSE (Strecke Rosenhügelgasse in Ottakring — Herrngasse in Währing) im Kostenbetrage von 554.768 fl. Am 15. October 12 Uhr bei der k. k. Generaldirection der Oesterr. Staatsbahnen. Vadium 28.000 fl.

4. Vergebung der Ausführung verschiedener Unterbau- und Hochbau-Arbeiten auf der Bahnlinie Troppau-Ratibor in 2 BauLOSE, n. zw. 1. BauLOS im Kostenbetrage von 76.220 fl., 2. BauLOS im Betrags von 116.110 fl. Am 15. October 12 Uhr bei der Direction der Mährisch-schlesischen Centralbahn in Wien. Vadium 5%.

5. Bau von fünf Primarschulen im Kostenbetrage von 39.915 Francs. Am 19. November bei der Primarie in Jassy.

6. Lieferung von verschiedenen Materialien für das Jahr 1895 für die k. k. Bergdirection in Pöbram. Am 20. October bei der genannten Direction.

7. Reconstruction dreier Brücken auf der Chaussee Galatz-Pruth. Am 25. October beim Bautenministerium in Bukarest.

8. Bau der Knabenschule Nr. 1 „Jonasch“ in Slatina im Kostenbetrage von 58.000 Francs. Am 29. October beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

**Statistik der Theaterbrände.** Wie bekannt, hat der im Vorjahre verstorbene Ingenieur August Fölsch bis kurz vor seinem Ableben sich mit der Statistik der Theaterbrände befasst und noch im Jahre 1889 eine Liste veröffentlicht, welche ca. 900 Theaterbrände behandelte. Der Testamentsvollstrecker des Herrn Fölsch, Herr Baupolizei-Inspector Ohlhausen in Hamburg hat nun das gesammte von Herrn Fölsch unermüdet gesammelte Materiale dem Architekten Herrn Edwin O. Sachs in London (S. W. 11 Waterloo Place) übergeben, welcher sich seit dem Jahre 1890 ebenfalls mit dieser Statistik befasst. Herr Edwin O. Sachs theilt uns nun mit, daß er das von Fölsch begonnene Werk fortsetzen werde und er ersucht zu diesem Zwecke, alle auf diesen Gegenstand bezughabenden Mittheilungen an ihn gelangen lassen zu wollen, wogegen er gerne bereit ist, darauf bezügliche Anfragen zu beantworten.

### Bücherschau.

7236. **Cours de chemins de fer professé à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées.** Par C. Bricka. Paris, Gauthier-Villars 1894, 2 Bde.

Unsere Vereinsmitglieder kennen schon lange die hier genannte Ingenieurschule, aus welcher in Frankreich alljährlich die gediegensten jungen Ingenieure in die Praxis des französischen Staatsdienstes gelangen, um dann bekanntlich meistens nach nur wenigen Jahren, unter der Form einesurlaubes auf unbestimmte Zeit, ihre amtliche Stellung gegen einen viel einträglicheren Dienst bei einer großen Bahn-Gesellschaft oder Bauunternehmung zu vertauschen. Insbesondere bei den sechs großen französischen Bahnen sind fast ausnahmslos alle höheren Stellen durch diese beurlaubten Staats-Ingenieure besetzt und überall ist der administrative Beamte dem Techniker untergeordnet, wobei diese Letztere aber auch die nöthigen administrativen und juristischen Kenntnisse besitzen muss. Gewiss ist es für die Bahnverwaltungen von großem Vortheile, daß ihre Directoren auch gediegene Fachleute sind; für das nebenbei noch Nothwendige verbürgt doch ihre vieljährige Praxis und der schon in der Ecole des P. et Ch. absolvirte „Cours de droit administratif.“

Auch umgekehrt machen sich diese hoch und vortheilhaft gestellten Ingenieure stets eine Ehre daraus, in der vorerwähnten Schule, aus welcher sie alle entstammen, der jüngeren Generation ihre reichen Erfahrungen und Kenntnisse vorzutragen, und so fanden wir hier beispielsweise als Professoren vor nur wenigen Jahren, Herrn Jacquemin, Generaldirector der französischen Ostbahn, Herrn Sévène, Generaldirector der französischen Orléansbahn etc. etc. Der gegenwärtige Professor Charles Bricka ist Baudirector bei den französischen Staatsbahnen (für Oberbau und Hochbau), er ist gleichzeitig Ingénieur en Chef des P. et Ch. im Staatsdienste (auf Urlaub) und fungirt im „Ministère des Travaux publics“ als Mitglied des „Comité technique d'Exploitation“, welches den Eisenbahnbetrieb zu überwachen hat. Er ist in der technischen Welt schon durch seine Publicationen über eisernen Oberbau\*) und Eisenconstruktionen\*\*) sehr vortheilhaft bekannt. Als hervorragender Referent über bauliche Fragen bei den successiven Eisenbahncongressen zu Brüssel 1885, zu Mailand 1887, zu Paris 1889 und zu St. Petersburg 1892 war er in der Lage, die bereits gesammelten Er-

fahrungsergebnisse noch durch neuere Erhebungen zu erweitern. Sein gegenwärtig in Druck gelegter „Cours des chemins de fer“ ist demnach durchaus nicht ein Schulbuch nach hier üblicher Auffassung oder ein Werk für Theoretiker, sondern vielmehr eine ausgezeichnete übersichtliche Darstellung der Bau- und Betriebsverhältnisse, welche für das französische Eisenbahnwesen gegenwärtig maßgebend erscheinen, wobei der Verfasser auch die sonst in ganz Mitteleuropa erhobenen interessantesten technischen Daten vergleichsweise zuzieht. Mit Recht bringt aber Herr Bricka hierbei hauptsächlich nur die Grundlagen in Vergleich, auf welche die erörterten verschiedenen Constructionssysteme, Modalitäten des Betriebes, Anordnungen der Tarife etc. beruhen, ohne sich eingehender in eine Beschreibung von Apparaten oder in eine Discussion von Vorschriften und Normen einzulassen, welche gegenwärtig wohl in Verwendung stehen, aber möglicherweise bald wieder gegenstandslos werden können. Einige der wichtigsten und interessantesten Fragen, wie der Einfluss der Steigungen auf die Zugförderung, die allgemeine Theorie\*) der Stellung und Verriegelung von Weichen und Signalen, nach den erforderlichen Abhängigkeiten, die Anwendung des Blocksystems, die Grundlagen der Tarife, die Grundsätze für die Ertheilung von Eisenbahnconcessionen etc., werden eingehender behandelt.

Das ganze Werk erscheint in zwei starken Bänden groß 8°. Hier- von liegt vorläufig nur der erste vor, welcher die Tracierung und den Bau der Eisenbahnen betrifft, wogegen, wie wir erfahren, im zweiten Bande, die Zugförderung, der technische Betrieb, das Tarifwesen, endlich eine übersichtliche Besprechung der bei der Concessionirung von Haupt- und Localeisenbahnen zu stellenden Anforderungen sowie eine Discussion der bei Eisenbahnen erhobenen Bau- und Betriebskosten behandelt werden.

Dem in zehn Capitel getheilten reichhaltigen Inhalte schließt sich noch ein für Praktiker höchst wichtiger Anhang mit 14 Nummern an, welche die in Frankreich maßgebenden Gesetze und Vorschriften, sowie die wichtigsten Concessionsbedingungen von 1845 bis 1881, die bei vielen Bahnverwaltungen gültigen Lieferungsbedingungen, eine Zusammenstellung der Schienenprofile für Mitteleuropa etc. betreffen.

Es wäre schwer, hier auf alle Einzelheiten dieses reichhaltigen Programmes näher einzugehen und wir können nur constatiren, daß der Verfasser über jeden Gegenstand das Wichtigste und Neueste kurz anführt.

Die Wahl und Aufstellung einer Eisenbahntrasse und die dabei zu stellenden Bedingungen bilden eine der wichtigsten Fragen der Gegenwart, bei welcher die präliminirten Baukosten, die künftigen Betriebsspesen und der voraussichtlich zu erwartende Verkehr gleichzeitig in Betracht zu ziehen kommen. Die bedeutendsten Ingenieure haben es versucht,\*\*) für derartige Studien gewisse Normen aufzustellen, welche Herr Bricka in Erinnerung bringt, wobei natürlich die Maximal-Neigungen im Längenprofile eine Hauptrolle spielen. Hierüber, sowie über die zu wählenden Minimalradien liegen heute die Resultate der interessanten Experimente des Herrn Dedouits auf den französischen Staatsbahnen und der französischen Ministerial-Commission auf dem Versuchseise bei Noisy-le-sec zur Verfügung vor.\*\*\*)

Das gegenwärtige Bestreben in den Stationen immer mehr die centralen Stellwerke für Weichen und Signale einzuführen, bringt mit sich die Nothwendigkeit, die hierfür bisher benutzten und jetzt zur Verfügung stehenden Systeme etwas näher zu vergleichen. Die bezüglichlichen Einrichtungen sind zum Theile schon durch vieljährige Erfahrungen sanctionirt (Gestänge, gespannte Drähte) zum Theile dagegen noch in dem Stadium der Versuche verblieben (Hydraulische, pneumatische oder elektrische Transmissionen). Die bei allen diesen Einrichtungen in jedem Falle herzustellenden Abhängigkeiten unterliegen gewissen allgemeinen Regeln, für welche Herr Bricka eine Theorie und Nomenclatur aufstellt. Bekanntlich sind für eine gegebene Anzahl Weichen und Signale sehr viele Combinationen möglich. Hievon sind einige gefährlich und zu vermeiden. Es handelt sich nun darum, diese Combinationen unmöglich zu machen und die erforderlichen Abhängigkeiten auf die möglichst einfache Weise herzustellen, wobei die entstehenden secundären Abhängigkeiten in Betracht kommen. Sind die Hebel A und B einerseits, dann B und C andererseits in Abhängigkeit gebracht, so ergibt sich hierdurch zwischen A und C eine Abhängigkeit etc. etc. Hierüber hat Herr Théry in den „Annales des P. et Ch.“ vom Jahre 1892 ein graphisches Verfahren beantragt, bei welchem die Abhängigkeiten durch gerade Linien, wie die Kräfte in der Mechanik, dargestellt und auch mittelst eines Polygones componirt werden können. Herr Bricka gelangt schließlich in der Sache zur Aufstellung bestimmter allgemeiner Regeln.

Die Zunahme des Verkehrs auf Eisenbahnen bringt auch die Nothwendigkeit mit sich, die in immer kleineren Zeitintervallen zu fördernden Züge besonders zu überwachen; die Eintheilung nach Strecken ersetzt dann die Eintheilung nach Zeit und man gelangt zu den unterschiedlichen Varianten des sich immer mehr verbreitenden Block-systemes. Derartige Einrichtungen wurden vorerst nur als Mehr-

\*) „Théorie des enclenchements“ bedeutet eigentlich eine Theorie der auf mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, elektrischen oder anderem Wege festgestellten gegenseitigen Abhängigkeiten; wir kommen darauf noch später zurück.

\*\*) Beim Brüsseler Eisenbahncongresse im J. 1885 hatte der Referent höchst complicirte allgemeine Formeln aufgestellt, deren zahllose Parameter alle einzelnen Anforderungen berücksichtigen sollten. Man warf ihm u. A. ein: „Vous avez oublié le paramètre politique!“ — Die allgemeinen Formeln wurden schließlich abgelehnt.

\*\*\*) St. Petersburger Eisenbahn-Congress: Compte rendu général IX: A und IX: B — publ. Brüssel 1893. 1 Bd.

\*) Voies entièrement métalliques à l'étranger, Paris 1886: ein Bericht an die französische Regierung. 1 Bd. in Folio mit vielen Tafeln, damals eine der besten Zusammenstellungen dieser Art. — Congrès des chemins de fer à Paris en 1889, Compte rendu général 1 Bd. (I. A.): 3. Referat über alle bestehenden Oberbausysteme, mit vielen Tabellen.

\*\*) Annales des P. et Ch. Mars 1887. Brücken in Deutschland, Holland, Oesterreich und in der Schweiz.

controle betrachtet und bei den letzten Eisenbahncongressen unterschied man noch das „Blocksystem absoln“, das „Blocksystem permissif“ u. s. w. Das Blocksystem scheint sich aber jetzt, insbesondere auf englischen und französischen Eisenbahnen, immer mehr als alleiniges Regulativ der verkehrenden Züge einbürgern zu wollen. Herr Bricka resumirt den jetzigen Stand dieser Frage unter gleichzeitiger Beschreibung der wichtigsten diesfalls verwendeten Vorrichtungen.

Mit dem zunehmenden Verkehre tritt die in technischer und finanzieller Beziehung wichtigste Frage einer allfälligen Verstärkung des Oberbaues wieder in den Vordergrund. Die vorliegende neueste Zusammenstellung der für Frankreich, England, Amerika, Deutschland, Oesterreich, Holland und Belgien diesfalls maßgebenden Schienenprofile gibt uns ein Bild der jetzigen Situation, welches Herr Bricka unter dem Titel: „Moment d'inertie et poids des rails“ (S. 317), mit Rücksichtnahme auf die bei den einzelnen Bahnen vorherrschenden localen Verhältnisse in trefflicher Weise erläutert. Wir constatiren, daß fast überall in der alten und neuen Welt für jene stark befahrenen Hauptlinien, woselbst große Geschwindigkeiten vorkommen, das Gewicht der Schiene bereits 40 kg pro Meter überschreitet. Die besonderen Ausnahmen finden sich vorwiegend in Deutschland und Oesterreich. Wir sind eben bis jetzt mit unseren österreichischen Schienen zu 35 kg pro Meter gut ausgekommen, weil wir einerseits als Theilnehmer des V. D. E. V. beim Baue der Fahr- betriebsmittel den normalen Achsdruck von 14 t nicht überschreiten und weil andererseits bei uns die Frequenz der Züge denn doch noch nicht eine derartig große ist, wie auf den oft besprochenen englischen und französischen Hauptlinien. Dessen ungeachtet weisen unsere Wiener Localstrecken schon immerhin eine ganz ansehnliche Sommerfrequenz aus, und bei den auf unseren Hauptlinien verkehrenden Eilzügen kommen oft Geschwindigkeiten über 80 km pro Stunde sporadisch vor.

Die Oberbaufrage wurde bereits im Schosse unseres Vereines mehrfach aufgeworfen und gab insbesondere in den Jahren 1889 und 1890 Anlass zu bewegten Debatten. Die bei der 1889er Pariser Weltausstellung von der Orléans-Bahn zuerst aufgestellte vergleichende Darstellung älterer und neuerer Züge\*) wurde damals in's Oesterreichische übersetzt, bzw. für österreichische Züge gezeichnet und in unserer Zeitschrift wieder gegeben, um auf drastische Weise zu veranschaulichen, in welchem Maße die an die Züge gestellten Anforderungen sich gehoben haben.

Die vorbesprochenen bestehenden Einrichtungen waren jedoch bisher für unsere Verkehrsbedürfnisse ausreichend. Allfällige Aenderungen wären kostspielig und könnten nur stufenweise eingeführt werden. Es ist dabei fraglich, ob die durch Zulassung höherer Achsendrücke erzielten Ersparnisse an Kosten für Zugförderung und Personal die bedeutenden Kosten eines Umbaues von Oberbau und Brücken rechtfertigen. Eine Entscheidung sollte nur unter Berücksichtigung der Gesamtheit des Betriebes und der Erhaltung einer betrachteten Eisenbahn getroffen werden. Wir müssen Herrn Bricka die Gerechtigkeit widerfahren lassen, daß er, obwohl in einem Lande beschäftigt, woselbst der schwerere Oberbau bereits eingebürgert ist, unsere österreichischen Verhältnisse und Einrichtungen doch gebührend zu würdigen weiß.

M. E. v. L.

#### 7241. Die Hausforschung und ihre Ergebnisse in den Ostalpen. Von Gustav Bancalari. Wien 1893.

Das Buch ist nicht der Kunst und nicht der Landwirtschaft gewidmet, es soll der Beantwortung der Frage dienen: Wie wohnt der Alpenmensch, namentlich in einzeln stehenden Gehöften und wie beherbergt er Thiere und Geräth? In Verquickung mit anderen Gesichtspunkten ist das Thema wohl schon mehrfach mit Erfolg behandelt worden, aber das Unternehmen des Verfassers ist trotzdem ein verdienstvolles und ein auf gründliche Untersuchungen gegündetes. Er bildete Typengebiete und versuchte die Typen, soweit dies möglich, auf historische Entwicklungs- Grundlagen zu stellen. Aber weder vom technischen, noch vom historischen Standpunkte soll die Abhandlung bahnbrechend sein, der Verfasser verspricht und hält nicht mehr, als er durch die Beantwortung obiger Frage bieten will. Er vermag durch die Bearbeitung reichlichen Materials die charakteristischen Merkmale der Wobntypen weiter zu trennen, als dies durch die Sonderung in die Gruppe der Gehöfte, welche alle Haupttheile der Wirtschaft unter einem Dache haben, und in jene, welche sich aus einzelnen, verschiedenen Zwecken dienenden Gebäuden zusammensetzen, geschehen kann, er kennt und bespricht die Verwendung der einzelnen Gebäudetheile, und weiss die Einflüsse der volksthümlichen Eigenart, des Klimas und der Tradition wohl und voll zu würdigen. Das Buch hat sehr bescheidenen Umfang, da Text und Bilder knapp und gedrängt nur das Wichtigste bieten. Trotzdem enthalten die beigegebenen Tafeln 102 Abbildungen, welche keine Einzelheiten, doch aber in kleinem Maßstabe alles der Forschung Dienliche geben.

K..

5869. Handbuch der Eisenhüttenkunde. Von A. Ledebur, Bergrath und Professor an der königl. Bergakademie in Freiberg. 2. Auflage. 3. Lieferung. Leipzig 1894. A. Felix. Preis 17 Mk.

\*) Note sur le dessin comparatif des Locomotives, tenders et voitures pour trains de voyageurs des années 1840, 1854, 1867, 1878, 1889 — E. Polonceau — E. Heurteau.

Mit dem Erscheinen der vorliegenden 3. Lieferung ist die zweite Auflage der Ledebur'schen Eisenhüttenkunde vollständig und umfasst das ganze Werk nun 1052 Seiten mit 327 theils in den Text gedruckten, theils auf eigenen Tafeln dargestellten Figuren. Nachdem die 1. Lieferung dieses Werkes, enthaltend den allgemeinen Theil, bereits in Nr. 42 ex 1893 und die 2. Lieferung, betreffend das Roheisen und seine Darstellung, in Nr. 9 ex 1894 dieser Zeitschrift besprochen worden sind, erübrigt nur, auf den Inhalt der vorliegenden 3. Lieferung einzugehen, welche das schmiedbare Eisen und seine Darstellung zum Gegenstande hat. Von den sieben Abschnitten des Bandes enthält der erste die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens und deren Beeinflussung durch die nützlichen und schädlichen Beimengungen von Mangan, Aluminium, Schwefel, Phosphor etc. Der zweite Abschnitt behandelt in ausführlicher Weise und von vielen guten Abbildungen begleitet, die Maschinen für die mechanische Formgebung und Veredlung von Schmiedeeisen und Stahl, so daß also der Leser auch das Wichtigste aus der Hüttenmaschinenlehre im Werke vertreten findet. In den folgenden Abschnitten III und IV ist die Darstellung des Schweisseisens und die des Flusseisens bearbeitet und der colossale Stoff derart gesichtet und geordnet, daß der Leser ohne langes Suchen die begehrte Aufklärung rasch findet. Als besonders klar und präcise geschrieben müssen wir die Ausführungen über die chemischen Vorgänge beim Bessemer-, Thomas- und Martin-Process bezeichnen, wobei namentlich die zahlreichen, den Verlauf der chemischen Prozesse bildlich darstellenden „Schaulinien“ das Verständnis der Vorgänge ungemein erleichtern. Die Abschnitte V, VI und VII betreffen das Glühfrischen (Darstellung von schmiedbarem Guss-, Tempestahl und Glühstahl), die Erzeugung von Cementstahl, den Schweißofenbetrieb und die Weiterverarbeitung der Rohproducte zur Handelsware. Es ist kaum nöthig, die Vorzüge der Ledebur'schen Eisenhüttenkunde nochmals hervorzuheben, da die treffliche Schreibweise und namentlich die zweckmäßige Auswahl und Anordnung des Stoffes schon von der ersten Auflage her allgemein bekannt sind. Wir glauben nicht zu fehlen, wenn wir das in seiner zweiten Auflage vorliegende Werk als die beste Eisenhüttenkunde unserer Zeit bezeichnen.

Poech.

7212. Wirkungsweise, Prüfung und Berechnung der Wechselstrom-Transformatoren. Für die Praxis bearbeitet von Clarence Paul Feldmann. Erster Theil. Mit 103 Abbildungen. 1894. Leipzig, Oscar Leiner. Gr. 8°. Preis 6 Mk.

Die klaren und übersichtlichen Auseinandersetzungen und Darstellungen des Verfassers, welche sich theils auf eigene Erfahrungen desselben, theils aber auch auf ein mit vielem Fleiße und ersichtlich großer Sachkenntnis betriebenes Quellenstudium stützen, werden dem vorliegenden Buche gewiss viele Freunde erwerben. Genauere Kenntnisse über die Constructions- und Arbeitsbedingungen der für die Hochspannungstechnik so wichtigen Wechselstrom-Transformatoren erscheinen im allgemeinen Interesse sehr erwünscht, um einen möglichst richtigen Einblick in die Betriebsverhältnisse der mit Wechselstrom-Transformatoren ausgerüsteten Anlagen, und zwar insbesondere der großen Centralstationen, zu gewinnen. Eine ausführliche und genaue Besprechung des Buches behalten wir uns bis nach Erscheinen des zweiten Theiles vor.

L. S.

7240. Die Mikrophotographie und die Projection. Von Dr. R. Neuhäus. Heft 8 der Encyclopädie der Photographie. Halle a. d. S. 1894. Wilhelm Knapp. 8°. 58 S.

Der Zweck des vorliegenden Werkchens ist, kurz den Weg anzugeben, auf die einfachste und billigste Weise ohne Beschaffung besonderer eigener und theurer Apparate brauchbare Mikrophotogramme zu erhalten, und ist dasselbe deshalb für den Techniker von besonderem Werthe, da es ihm dadurch ohne wesentliche Schwierigkeit ermöglicht wird, ein neues Mittel für Forschung und Studium dienstbar zu machen. Das interessante, der Erfahrung entstammende Werk kann bestens empfohlen werden.

V. Pollack.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1297 ex 1894.

### Circulare XIX der Vereinsleitung 1894.

Mittwoch den 10. October l. J. findet die Besichtigung der kaiserlichen Zimmer der k. k. Hofburg statt.

Versammlungsort an diesem Tage 3 Uhr Nachmittag, k. k. Hofburg, Schweizerhof.

Der Eintritt wird nur jenen Herren Mitgliedern gestattet, welche das Vereins-Abzeichen tragen.

Wien, 1. October 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

**INHALT.** Seilausgleichung durch veränderliche Bahnneigung. Von Julius v. Hauer, k. k. Ober-Bergrath und Professor. — XI. Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Straßburg. — Schmidt-Bell's Kupplungssystem für Drehgestellwagen. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Circular XIX der Vereinsleitung 1894.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druk von R. S p i e s & Co. in Wien.



## Die Canalbauten der Stadt Wien,

deren technische Resultate in den letzten Decennien und die weitere Ausgestaltung derselben.

Von k. k. Oberbaurath Franz Berger, Stadtbandirector von Wien.\*)

Die flüssigen Abgänge einschließlich der Fäcalien werden in der Stadt Wien durch ein unterirdisches Canalnetz fortgeschafft, welches auch zur Abfuhr der atmosphärischen Niederschläge dient, und derzeit noch an verschiedenen Stellen in den das Stadtgebiet durchfließenden Arm der Donau, den sogenannten Donaucanal, einmündet. In gleicher Weise wurden früher die innerhalb des Stadtgebietes in den Donaucanal mündenden Bäche (Schreiberbach, Nesselbach, Krottenbach, Alser- und Währingerbach und der Wienfluss) zur directen Einleitung der Schmutzwässer ihres Niederschlagsgebietes benützt. Da aber alle diese Bäche bei trockener Witterung wenig oder gar kein Wasser führen, so erzeugte die mit der zunehmenden Verbauung sich fortwährend vergrößernde Menge der Abwässer namentlich in der heißen Jahreszeit ganz unerträgliche Zustände, so daß man bereits im Anfange der Dreißigerjahre dieses Jahrhunderts an die Erbauung von Sammelcanälen beiderseits des Wienflusses schreiten musste.

Diese Canalbauten dienten als Nothstandsbauten für die in Folge der damals herrschenden Cholera-Epidemie brotlos gewordenen Arbeiter, und es führen diese Objecte bis heutigen Tages noch die Bezeichnung „Cholera-canäle“. Die übrigen Bäche (mit Ausnahme des Krottenbaches, dessen Einwölbung erst im Laufe des verflossenen Jahres in Angriff genommen wurde) wurden, insoweit sie durch dicht verbautes Terrain fließen, eingewölbt und in Sammelcanäle verwandelt. In Folge dieser durch die natürliche Bodengestaltung gegebenen Umstände entstand für den am rechten Ufer des Donaucanals gelegenen Theil des Stadtgebietes, mit Ausnahme der innern Stadt, und der Bezirke Favoriten und Simmering eine Reihe von direct in den Donaucanal einmündenden, größtentheils von Bächen durchflossenen Sammelcanälen.

Die innere Stadt, welche, wie eine aus dem Jahre 1388 herrührende, im ehemaligen Gundelhofe angebracht gewesene Gedenktafel beweist, schon gegen Ende des 14. Jahrhunderts Unrathscanäle besaß, und laut eines im stadtbauamtlichen Archiv befindlichen Planes bereits im Jahre 1739 nahezu vollständig canalisirt war, ist durch den im Jahre 1864 gelegentlich der Verbauung der Glacisgründe hergestellten Sammelcanal der Ringstraße und vier kleiner sehr alter Sammelcanäle entwässert.

Auch der III. direct am rechten Ufer des Donaucanals gelegene Bezirk Landstraße findet seine Entwässerung durch kleinere Sammelcanäle direct in den Donaucanal. Dagegen besitzt sowohl der im Süden des Stadtgebietes hoch über dem Donauspiegel gelegene X. Bezirk Favoriten als auch der darangrenzende, im Süd-Osten gelegene XI. Bezirk Simmering je einen, in den Jahren 1872 und 1878, beziehungsweise 1884 und 1885 erbauten Sammelcanal.

Links des Donaucanals dehnt sich in ganz ebener, nur wenig über der Donau erhobener Lage der II. Bezirk, Leopoldstadt, aus, dessen älterer Theil mittelst mehrerer kleiner Sammelcanäle gegen den Donaucanal entwässert ist, während die Brigittenau und ein großer Theil der Donaustadt ihre Abwässer und Meteorwässer durch je einen eigenen Sammelcanal ebenfalls in den Donaucanal ergießen. Für den übrigen Theil der Donaustadt sind zwei — der eine für das der Ueberschwemmung ausgesetzte, der

andere für das Gebiet hinter der Dammkante (Hochkante) bestimmte — Sammelcanäle projectirt und zum Theile bereits in Ausführung.

Die näheren Daten für diese Sammelcanäle sind aus nachfolgender Tabelle zu ersehen:

Zusammenstellung der Sammelcanäle in Wien nach dem Bestande von Ende 1893.

Post-Nr.	Sammelcanal	Niederschlagsgebiet ha	Länge m	Gefälle ‰	Profil im Lichten	
					weit	hoch
	a) am rechten Ufer des Donaucanals:					
1	Schreiberbach .....	377	540	13·5	1·90	1·90
2	Nesselbach .....	386	2335	46·3	2·52 1·35	1·90 1·80
3	Krottenbach*) .....	1079	2628	18	1·40 2·00	1·90 2·60
4	Währingerbach .....	514	3085	12·6, 16·0	2·20 1·70	1·90 2·40
5	Alsbach**) .....	1771	4918	2·9, 17·4	7·1 3·9 2·9	2·8 3·9 2·5
6	Canal der Ringstrasse ...	114	1665	10·4	1·74-1·58 1·7	2·05 1·3
7	Ottakringerbach .....	702	5048	7·5—17·0	1·74-1·58 1·7	2·05 1·3
8	Linksseit. Cholera canal***)	820	8273	2·9—4·5	1·9 0·95 1·30	2·2 1·35 1·65
9	Rechtsseit. Cholera canal***)	1313	6858	2·2—6·4	1·9 0·8	2·5 1·3
10	Favoriten-Sammelcanal...	545	4622	3·0—9·0	2·20 1·90 bis 0·80	2·33 2·50 bis 1·10
11	Simmeringer Sammelcanal	271	1896	2·7—14·8	2·60 2·0	2·55 1·9
	b) am linken Ufer des Donaucanals:					
12	Brigittenauer Sammelcanal	204	1482	1·7	1·9 1·26	2·37 1·66
13	Sammelcanal der Dresdnerstrasse .....	161	2480	1·2	1·3 bis 1·0	1·95 bis 1·5

\*) Im Ban begriffen.

\*\*) Wird in den Jahren 1894 und 1895 bis an das Ende von Neuwaldegg d. i. um 2722 m verlängert werden.

\*\*\*) Wienfluss-Sammelcanal. Die sub 8 u. 9 angeführten beiden Cholera-canäle werden im Jahre 1894 anlässlich der Wienflussregulirung bis nahe an die Grenze des neuen Gemeindegebietes verlängert und zum Theile umgebaut werden. Dieselben sind mit Ueberfallcanälen gegen den Wienfluss versehen, welche erst zu wirken beginnen, wenn der Wasserstand am Canale in Folge eines größeren Regenfalles so gestiegen ist, daß die Canaljauche eine 4—5fache Verdünnung erfahren hat.

Anmerkung: Mit Ausnahme des Währingerbachcanals, welcher in den Alserbachcanal, und des Ottakringerbachcanals, welcher in den linksseitigen Cholera canal mündet, ergießen sich die sämtlichen angeführten Sammelcanäle direct in den Donaucanal, beziehungsweise in die dort anzulegenden Hauptsammelcanäle.

\*) Nach einem am VIII. internationalen Congress für Hygiene und Demographie zu Budapest gehaltenen Vortrage.

An diese Sammler schließen sich sodann Sammelcanäle zweiter Ordnung und die weiteren Canäle hinausgreifend bis an die letzten Grenzen der dicht verbauten Stadttheile. In Folge des Umstandes, daß in früherer Zeit — bis 1850 — die ehemaligen Vorstädte, und bis in die neueste Zeit auch die Vororte eigene Verwaltungen hatten, wovon jede für sich ihre Canalisation nach dem jeweiligen Bedarfe anlegte, entbehrt das alte Canalnetz von Wien eines einheitlichen, die bestehenden Terrainverhältnisse nach einem wohlgedachten Plan ausnützenden Systemes; ein Uebelstand, der in den Bezirken des früheren Gemeindegebietes durch umfassende Umbauten bereits sehr gemildert worden ist, jedoch auch in den vor Kurzem neu angegliederten Vororten in Folge der größtentheils vorhandenen günstigen Bodengestaltung und der sich hiedurch ergebenden hinreichenden Gefälle nicht allzustark bemerkbar ist, so daß die gegenwärtige Canalisirung von Wien im Großen und Ganzen den Anforderungen genügt.

In Stadttheilen mit vorwiegend landwirthschaftlichem Betriebe, oder zerstreuter Verbauung und geringer Bevölkerungsdichtigkeit, oder in einer Lage, welche einer entsprechenden Canalisirung besondere technische Schwierigkeiten und große Kosten entgegenstellt, werden die menschlichen und thierischen Dejecte in wasserdicht ausgemauerten Gruben (sogenannten Senkgruben) gesammelt und periodisch abgefahren, während Brauchwasser und Regenwasser theils in offenen Gräben, theils mittelst gedeckter Canäle dem nächsten Wasserlaufe zugeführt werden. Solche Senkgruben sind in Wien in den alten Bezirken I. bis X. bei einer Häuseranzahl von circa 15.000 nur mehr 895 vorhanden und werden in Folge vorschreitender Canalisirung fortwährend reducirt. Auch in den einbezogenen Vororten vermindert sich die Zahl dieser Objecte, seitdem daselbst nach geschener Vereinigung der Vororte in ausgedehnter Weise canalisirt wird, in sehr erheblicher Weise.

Von der Gesamtbevölkerung (Ende 1893: 1.451.000 Seelen) sind circa 1.400.000 an das gegen den Donaukanal entwässernde Canalnetz angeschlossen, und es beträgt die gesammte Canalwassermenge, welche hiedurch diesem Flusslaufe zugeführt wird, unter der Annahme, daß die Hälfte der täglichen gesammten Brauchwassermenge innerhalb 10 Stunden zum Abflusse gelangt, bei trockener Witterung pro Secunde circa  $1.167 m^3$ , in welcher Menge jedoch nur ungefähr 27 Liter ( $0.027 m^3$ ) Fäcalien enthalten sind. Da der Donaukanal beim Nullwasserstande (welcher ungefähr dem mittleren Wasserstande gleichkommt) pro Secunde eine Wassermenge von  $177 m^3$  abführt, so ergibt sich bei einem solchen Wasserstande eine 6556fache, und bei einem Wasserstande von 1 m unter Null (mit einer Wasserführung von  $85 m^3$  pro Secunde) eine 3148fache Verdünnung der eigentlichen Fäcalien. Wenige Kilometer unterhalb der Stadt mündet der Donaukanal in den Donaustrom, wodurch die von ersterem mitgeführten Schmutzwässer bei Nullwasser eine weitere ungefähr achtfache Verdünnung, somit am Hauptstrome eine mehr als 50.000fache Verdünnung erfahren.

Wenn nun auch einerseits die Verdünnung der Schmutzstoffe im Donaukanale eine sehr bedeutende ist, so musste doch die Thatsache, daß bei sehr niedrigen Wasserständen im Donaukanale das Wasser in demselben in der Nähe der Canal-mündungen eine schmutzgrünliche Färbung erhält und die Canaljauche zum Theile über die bloßgelegten Steinwürfe oder Sandbänke fließt und daß auch bei höheren Wasserständen gewisse, an der Oberfläche des Flusses schwimmende von dem Canalinhalte herrührende Körper an die Canalausmündungen erinnern, zur Ueberzeugung führen, daß solche wenige Schritte vom Centrum der Stadt bestehende Zustände nicht länger belassen werden können, und es wurde deshalb der Beschluss gefasst, längs des Donaucanales beiderseits, wie dies schon vor 60 Jahren am Wienflusse ausgeführt worden war, je einen Haupt-Sammelcanal herzustellen, welcher die sämtlichen Canal-mündungen aufzunehmen habe, und erst unterhalb der Stadt in den Donaukanal einmünden solle.

Die hohen Kosten dieser Objecte und die Verhandlungen wegen der Einwölbung des Wienflusses, dann der Umstand, daß über die zukünftige Ausgestaltung des Donaucanales die Meinungen

zu keiner Klärung gelangten, waren Ursache, daß dieser Beschluss bis vor Kurzem unausgeführt blieb. Da trat im Jahre 1891 das in der Geschichte der Stadt Wien wichtige Ereignis der Einverleibung der Vororte ein, in deren Folge sich das Bedürfnis nach Schaffung von Verkehrsanlagen rege machte. Mit diesen im großen Style geplanten Anlagen, deren Ausführung im Jahre 1893 begonnen wurde, steht auch die Ausstattung des Donaucanales mit Wehren und Schleusen und Umwandlung desselben in einen Handels- und Winterhafen im Zusammenhange. Dadurch wurde die Erbauung der oben gedachten beiden Hauptsammelcanäle längs des Donaucanales in zweckmäßiger Weise möglich aber auch zur unbedingten Nothwendigkeit. Mit der Ausführung des Hauptsammelcanales am linken Ufer wurde noch im Jahre 1893 begonnen und ist dieser Bau auch bereits vollendet.

Dieser Canal entwässert  $1130 ha$ ; derselbe ist  $6950 m$  lang, besitzt ein Gefälle von  $0.40/100$  und ein Profil von  $1.50 m$  Weite und  $2.00 m$  Höhe am Anfange und von  $2.45 m$  Weite und  $1.90 m$  Höhe an der Ausmündung.\*)

Der am rechten Ufer des Donaucanales herzustellende Sammelcanal wird ein Gebiet von  $12.172 ha$  zu entwässern haben; er erhält eine Länge von  $12.269 m$  und ein Gefälle, welches sich von  $0.85/100$  am oberen Ende bis auf  $0.40/100$  verflacht; das Profil desselben, welches an seinem Beginne eine Lichtweite von  $1.65 m$  und eine lichte Höhe von  $1.10 m$  bekommt, erweitert sich nach abwärts allmählig bis auf  $8.30 m$  Weite und  $3.50 m$  Höhe.

\* \* \*

Die Gefälle am Canalnetze der Stadt Wien sind im Allgemeinen sehr günstige. Den Lauf des Donaucanales begleitet am rechten Ufer durch das ganze Stadtgebiet hindurch ein gegen das flache Ufergelände scharf abfallendes Hochgestade (Steilrand), welches von dem Wienflusse und den bereits genannten Bächen durchbrochen wird. Die Wasserscheiden zwischen diesen das westliche Stadtgebiet durchziehenden Bächen bilden in dem nördlichen Abschnitte zwischen dem Donaukanal und dem Wienflusse Berg Rücken, welche vom Kahlengebirge ausgehend, sich gegen das Hochgestade senken und schließlich in demselben verlieren.

In diesem Abschnitte steigt die dichte Verbauung — abgesehen von der  $290 m$  über dem Donauspiegel gelegenen Ortschaft Josefsdorf — in Ober-Sievering bis zu  $120 m$ , in Grinzing bis zu  $100 m$ , in Pötzleinsdorf bis zu  $163 m$  und in Salmansdorf sogar bis zu  $193 m$  über dem Nullpunkte des Donaucanales. Auch der südliche Abschnitt zwischen Wienfluss und Donaukanal weist bis zum Hochgestade sehr günstige Gefällsverhältnisse auf. Derselbe wird ausgefüllt von einer die Wasserscheide zwischen dem Liesingbache und dem Wienflusse bildenden Hügelkette, welche von den Bergen im k. k. Thiergarten ausgehend mit dem Laaerberge endet. Die dichte Verbauung steigt hier bis zur Wasserscheide, d. i. bis  $87 m$  über dem Nullpunkte des Donaucanales hinan.

In Folge dieser für die Entwässerung sehr günstigen Bodenverhältnisse konnten dem Canalnetze am rechten Ufer des Donaucanales vom Steilrande landeinwärts in der Regel Gefälle von  $10$  bis  $25/100$  gegeben werden, es kommen aber auch Gefälle bis zu  $60/100$  und darüber nicht selten vor.

Dagegen haben die Canäle der in der Donau-Niederung gelegenen Stadttheile, und zwar am rechten Ufer des Donaucanales in der Regel  $5-10/100$ ; am linken Ufer desselben, nämlich in dem auf einer Insel gelegenen II. Bezirke Leopoldstadt  $1-5/100$  Gefälle. Die Canalgefällsverhältnisse in diesen Stadttheilen sind demnach noch immer erheblich günstiger, als in sonstigen größeren flachgelegenen Städten, was seine Ursache darin hat, daß der flache Theil am rechten Ufer und die Insel am linken Ufer landeinwärts eine verhältnismäßig geringe Breite besitzen.

\* \* \*

Behufs Bestimmung der Lichtdimensionen der Canalprofile wird angenommen, daß die Canäle a) ein

\*) S. Zeitschrift 1893, Nr. 18.



Brauchwasserquantum von 4.5 l pro Kopf und Stunde (d. i. den zwanzigsten Theil des täglichen Wasserverbrauches von 90 l), und zwar bei einer Bevölkerungsdichte von 520 Seelen pro Hektar, b) pro Stunde ein Drittel des Maximal-Stundenniederschlags von 19.75 mm abführen sollen, ohne daß das Wasser im Canale eine bestimmte (in der Regel durch den Gewölbanlauf gelegte) Linie überschreitet.

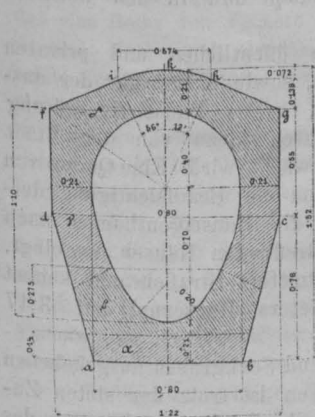
Hieraus berechnet sich das von den Canälen pro Secunde und Hektar abzuführende Quantum:

- a) des Brauchwassers mit . . . . . 0.65 l  
b) des Regenwassers mit . . . . . 18.29 l

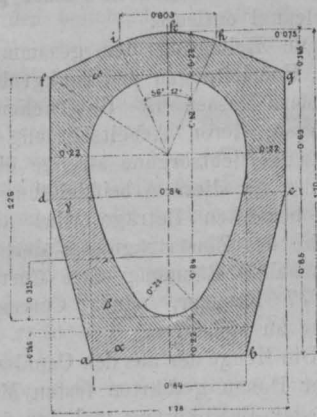
zusammen 18.94 l

oder rund 19 l. Für Bacheinwölbungen wird die abfließende Wassermenge je nach der Größe, den Gefällsverhältnissen und der Configuration des Niederschlagsgebietes bestimmt, welche 27 bis 45 l pro Hektar und Secunde beträgt.

Zur Berechnung wird die von den Ingenieuren Darcy und Bazin aufgestellte Formel angewendet. Die Lichtdimensionen der Canäle finden nach unten ihre Grenze an der Möglichkeit, dieselben begehen (durchschließen) zu können. Als kleinste Dimensionen für Straßencanäle ist deshalb eine Lichtweite von 0.80 und

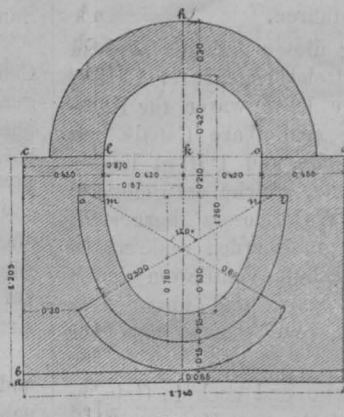


Profil I in Beton.



Profil II in Beton.

Maßstab 1:40.



Profil II in Ziegelmauerwerk.

eine lichte Höhe von 1.10 m angenommen. (Prof. I.) Gewöhnlich werden jedoch die Straßencanäle mit einer Lichtweite von 0.84 m und einer lichten Höhe von 1.26 m ausgeführt. (Prof. II.) Bei den vorhandenen günstigen Gefällen entsprechen diese Profildimensionen für den größten Theil des Canalnetzes den oben gestellten Anforderungen bezüglich der Abführung einer bestimmten Maximalmenge, so daß nur die eigentlichen Sammler erster und zweiter Ordnung größere Abmessungen zu erhalten brauchen.

\* \* \*

Die Form der Lichtprofile erlitt im Laufe der Zeit mannigfache Wandlungen. Bei den ältesten Canälen findet man unter dem halbkreisförmigen Gewölbe senkrechte Seitenwände und eine im Querschnitt horizontale oder nur sehr wenig gekrümmte Sohle häufig nur aus flach gelegten Ziegeln (in seltenen Fällen eingelegte Steinrinnen). Später wurden die Sohlen durchwegs segmentförmig gekrümmt, 15 cm stark, aus stehenden Ziegeln mit einer Unterlage aus flach gelegten Ziegeln hergestellt.

Im Jahre 1859 fing man an, der Sohle eine halbkreisförmige Gestalt zu geben und dieselbe aus zwei Ringen von stehenden Ziegeln zu construiren; seit 1872 wurde der Halbkreis durch eine bis zur halben Lichthöhe des Canales reichende halbe Ellipse ersetzt; der zwischen dem halbkreisförmigen Gewölbe und der Halbellipse verbleibende Theil der Seitenmauer (ein Sechstel der Lichthöhe) blieb vertical. Diese der reinen Eiform angenäherte Profilform ist für Canäle aus Ziegelmauerwerk noch heute üblich.

Sammelcanäle sind theils mit segmentförmiger, theils mit elliptischer Sohle aus widerstandsfähigem Materiale (Klinker oder Granitwürfel) versehen. Neue solche Canäle werden jedoch, wenn sie gleichzeitig zur Führung eines Baches dienen, nur mit

segmentförmiger Sohle hergestellt, da erfahrungsgemäß elliptische Sohlen von dem an der tiefsten Stelle derselben concentrirt geführten Geschiebe stark angegriffen und in verhältnismäßig kurzer Zeit zerstört werden.

\* \* \*

Ein bedeutsamer Umschwung in der Construction der Canäle in Wien trat anfangs der Achtzigerjahre ein. Schon im Jahre 1873 war nämlich ein Canal im II. Bezirke, Leopoldstadt, und in den folgenden Jahren solche auch in andern Bezirken probeweise aus Beton hergestellt worden. Die durch eine Reihe von Jahren fortgesetzte Beobachtung dieser Objecte verschaffte die Ueberzeugung von der Dauerhaftigkeit derselben. Nachdem diese Herstellungsweise auch eine vollkommene Undurchlässigkeit verbürgt, was bei gemauerten Canälen in der Praxis bekanntlich niemals zu erreichen ist, nachdem weiters die Wandungen solcher Canäle viel glatter hergestellt werden können, als dies bei Ziegelcanälen möglich ist, und die Baukosten ersterer noch überdies geringer sind als jene der letzteren, so entschloss man sich, die gewöhnlichen Straßencanäle in Hinkunft unter Beibehaltung der bisher üblich gewesenen Lichtdimensionen in der Regel aus Beton herzustellen.

Diese Betoncanäle (s. Fig.) erhalten als Lichtprofil die reine Eiform, nämlich mit unmittelbarem Anschluss der Halbellipse der Sohle an den Halbkreis des Gewölbes. Die Sohle wird bis auf ein Viertel der Lichthöhe des Profils aus Portlandcement-Beton (im Mischungsverhältnisse von 1 Theil Portlandcement zu 3 Theilen Flusssand mit Rieselschotter von höchstens 1 cm Durchmesser), die Seitenwände und die Unterlage der Sohle aus Romancement-Beton im Mischungsverhältnisse von 1 Theil Romancement zu 4 Theilen Flusssand mit Rieselschotter von höchstens 2 1/2 cm Durchmesser, das Gewölbe ebenfalls aus Romancement-Beton, jedoch im Mischungsverhältnisse

von 1 Theil Romancement zu 2 Theilen Flusssand mit Rieselschotter und 2 Theilen Schlägerschotter hergestellt. Der Beton wird, mit Ausnahme des unteren Theiles der Sohle, welcher aus fertigen Betonformstücken zusammengesetzt wird, direct in der Baugrube über Schablonen aus Eisenblech eingestampft.

Von einer Herstellung der Straßencanäle aus Beton wird nur dann abgesehen, wenn der Canal so seicht zu liegen kommt, daß das Gewölbe durch den Wagenverkehr oder durch die Einwirkung des Frostes Schaden leiden könnte.

\* \* \*

Die Canalisirung der ehemaligen, nunmehr mit der Stadt Wien vereinigten Vororte hat ungefähr denselben Entwicklungsgang verfolgt, wie dieser oben für das frühere Gemeindegebiet geschildert wurde, so daß sich in diesen Vororten dieselben Profiltypen und auch die sonstigen Einrichtungen vorfinden, wie in den alten Bezirken.

Auf den geregelten Abfluss des Grundwassers und auf Fixirung des Grundwasserspiegels wurde ein ganz besonderes Augenmerk gerichtet und eine ausgedehnte Drainage angelegt. Die Tiefenlage der Canäle unter der Straßenoberfläche wird daher, wenn es die örtlichen Verhältnisse halbwegs zulassen, so gewählt, daß eine Entwässerung der Souterrains und Keller der angrenzenden Gebäude ermöglicht wird. In Gegenden, welche durch hohen oder schwankenden Grundwasserstand leiden, werden unter den Canälen gesonderte, aus porösen Thonröhren bestehende Drainageleitungen angelegt, welche an geeigneter Stelle in einen Straßencanal münden.

Da seit Einführung der Hochquellenleitung eine große Anzahl von Hausbrunnen außer Betrieb gesetzt wurde, so ist in

einigen Stadttheilen das Grundwasser erheblich gestiegen, weshalb derartige Drainage-Anlagen in größerer Ausdehnung und stets mit bestem Erfolge hergestellt wurden.

Die Entwässerung der Straßen erfolgt durch Steinzeug-Rohrleitungen, welche von einem im Straßen-Rinnal hergestellten, mit einem Schlammkasten versehenen Schachte ausgehen und ohne Wasserverschluss direct in die Straßencanäle münden. Diese Entwässerungs-Anlagen dienen demnach im Vereine mit den direct auf die Canäle aufgesetzten Einsteigschächten und den Hausanschlüssen auch zur Ventilation des Canalnetzes.

Eine regelmäßige Spülung des Canalnetzes mittelst Spülvorrichtungen findet im Allgemeinen noch nicht statt, da die aus der Hochquellen-Wasserleitung zur Verfügung stehenden Wassermengen noch nicht ausreichen. Es sind jedoch bereits Vorkehrungen zur Gewinnung größerer Wassermengen getroffen, wonach sodann die nöthigen Spüleinrichtungen allgemein ausgeführt werden. Die beiden Hauptsammelcanäle längs des Donaucanals werden jedoch mit Benützung des Oberwassers der Wehren kräftigst gespült werden.

Der Anschluss der Aborte an die allgemeine Canalisirung ist obligatorisch, und es haben daher die Entwässerungs-Anlagen der Häuser außer den Meteorwässern auch die Brauchwässer und die Fäcalien abzuführen.

Bezüglich der Art der Ausführung dieser Anlagen sind zu unterscheiden: Die Entwässerung a) mittelst begehbarer Canäle, b) mittelst Rohrleitungen. Bis zum Jahre 1883 waren für Hausentwässerungen ausnahmslos gemauerte schließbare Canäle mit eiförmigem Profile von 0.63 m lichter Weite und 1.10 m lichter Höhe gesetzlich vorgeschrieben. Die Aborte, welche entweder aus offenen Trichtern bestanden oder als Waterclosets hergestellt werden konnten, mündeten mittelst eines gusseisernen senkrechten Schlauches direct in den Hauscanal; behufs Ventilation waren diese Schläuche bis über Dach zu verlängern und überdies in der Nähe von Rauchfängen ein direct vom Canale bis über Dach führender Schlot anzubringen.

Erst die am 17. Jänner 1883 erlassene und noch in Geltung befindliche Bauordnung für Wien gestattete für Hausentwässerungen außer den schließbaren Canälen (deren Lichtprofil nun mit 0.60 m lichter Weite und 1.05 m lichter Höhe festgesetzt wurde) auch die Herstellung von Rohrleitungen von mindestens 0.18 m lichter Weite und schrieb für Aborte im Innern der Wohnungen Waterclosets vor. In Folge der vielen Vortheile, welche Rohrleitungen in Bezug auf die Abfuhr der Unrathstoffe, die Reinhaltung, die Kosten der Herstellung u. s. w. bieten, brach sich dieses System der Hausentwässerungen rasch Bahn, so daß nach sechsjähriger Geltung der Bauordnung, d. i. Ende 1888, im damaligen Gemeindegebiete von Wien bereits circa 70 km solcher Leitungen in Benützung waren und gegenwärtig im gesammten derzeitigen Gemeindegebiete bei Neu- und Umbauten größtentheils Rohrleitungen in Anwendung kommen.

Wasserverschlüsse werden nicht in der Rohrleitung selbst, sondern an den Stellen, wo die abzuführenden Wasser von außen in die Entwässerungs-Objecte (Wasserleitungsmuscheln, Ausgüsse, Badezimmer-Abläufe, Hofgullies etc.) treten, angebracht.

Durch die fortschreitende Anwendung von Rohrleitungen für Hausentwässerungen war es auch möglich geworden, den Rohrleitungen für die Canalisirung in den Straßen das Augenmerk zuzuwenden. Es wurden deshalb einige neue Straßen probeweise mit solchen Rohrcanälen versehen. Die Erfolge waren so günstig, daß das System der Rohrcanalisirungen bei den Projecten für die Canalisirung zweier neuer Stadttheile, nämlich der Donau- und Kaiserhöfen, Anwendung fand. Selbstverständlich werden solche Rohrleitungen behufs ihrer Reinhaltung sofort mit Spülvorrichtungen versehen. Diese bestehen aus Schächten, welche gegen die Rohrleitung mittelst eiserner Klappen abgeschlossen und sodann mit Wasser aus der Wasserleitung bis zu einer bestimmten Höhe gefüllt werden können. Der nach Oeffnung der Klappe in die Rohrleitung tretende starke Wasserstrom spült dieselbe vollständig aus.

Die Reinigung der begehbaren Canäle hingegen geschieht des Nachts durch Handarbeit in bestimmten Intervallen, und zwar werden die Straßencanäle je nach ihrem Gefälle und sonstigen Localverhältnissen vier-, sechs oder zwölfmal im Jahre, die Hauscanäle jedoch durchwegs allmonatlich einmal geräumt. Die hierbei ausgehobenen Massen werden in hölzerne, circa 0.3 m<sup>3</sup> fassende und mit einem Deckel geschlossene Kübel geleert, per Achse an eine im Donaucanale im III. Bezirke, jedoch unterhalb des verbauten Theiles desselben gelegene Abladestation gebracht, daselbst in diesen Kübeln auf Schiffe verladen, bei Anbruch des Tages nach abwärts an die Ausmündung des Donaucanals in den Donaustrom geführt und endlich in letzteren entleert. Die aus den Canälen ausgehobenen Massen bestehen ihrer Hauptsache nach aus Scheuersand, aus Abnützungsproducten der Straßendecken, festen Abfällen der Haushaltungen und sonstigen schweren Stoffen; Fäcalstoffe sind in Folge der starken Auslaugung in denselben nur in verschwindender Menge enthalten.

Die Räumung der Senkgruben erfolgt dort, wo deren Inhalt seitens des Eigenthümers nicht landwirtschaftlichen Zwecken zugeführt wird, in ähnlicher Weise, jedoch wird nur der consistente Inhalt direct dem Donaustrom übergeben, der dünnflüssige dagegen aus den Gruben in Fässer gepumpt und in den nächsten Sammelcanal entleert.

Die Reinigung der gesammten öffentlichen und privaten Canäle, Rohrleitungen und Senkgruben, sowie die Abfuhr der ausgehobenen Massen ist Unternehmern gegen Pauschalvergütung übertragen, deren Arbeitsleistung durch hiezu von der Stadt bestellte Aufsichtsorgane streng überwacht wird. Eine Quote von 70% der für diese Arbeitsleistung und die Beaufsichtigung derselben bezahlten Beträge wird auf die Hauseigenthümer nach Maßgabe des Zinsertragnisses der betreffenden Häuser umgelegt. Die einmalige Räumung eines Currentmeters Straßencanal kommt auf 5.77 Kreuzer, eines Currentmeters Hauscanal auf 3.47 Kreuzer zu stehen.

Die Menge der aus den Canälen und Senkgruben ausgehobenen und zur Donau geführten festen Massen ist trotz der steten Zunahme der Bevölkerung und der fortschreitenden Ausdehnung des Canalnetzes in fortwährender Abnahme begriffen, und im ehemaligen Gemeindegebiete von 12.584 m<sup>3</sup> im Jahre 1880 auf 5930 m<sup>3</sup> im Jahre 1891 d. i. von 17.45 l auf 7.06 l pro Kopf und Jahr gesunken; ein günstiges Ergebnis, welches theils auf den weit vorgeschrittenen Umbau des Canalnetzes in den alten Bezirken, theils auf die immer weiter um sich greifende Herstellung von Rohrleitungen und Ausbreitung der Beseitigung zurückzuführen ist.

Bei den Anlagen der neuen Haupt-Sammelcanäle ist Rücksicht genommen, dass gegebenen Falls die Canaljauche in der Nähe der Ausmündung gehoben und zur Berieselung des Marchfeldes verwendet werden kann. Die Beseitigung fester Stoffe wird bei diesen Canälen mittelst Schiffen geschehen.

Derzeit umfasst das Canalnetz in Wien circa 462 km Straßen- und 780 km Hauscanäle, zusammen 1242 km Canäle und Rohrleitungen, wobei jene Canäle, welche bloß zur Abfuhr des Regenwassers in den Straßen und Häusern dienen, nicht mitgerechnet sind.

Aus dieser Darstellung wolle entnommen werden, daß die Stadt Wien ein ziemlich vollständiges Canalnetz zur Abfuhr der Abgänge besitzt, welches durch successiven Ausbau im Laufe einer langen Reihe von Jahren entstanden ist. In Folge dieses Umstandes entspricht das vorhandene Canalnetz wohl nicht durchwegs den Anforderungen der modernen Technik. Die Stadtverwaltung ist aber seit langem bestrebt, durch allmähigen Umbau mangelhafter Strecken und durch theilweise Umgestaltungen das Canalnetz zu einem vollständigen Schwemmsystem umzuwandeln und zu diesem Ende auch die erforderlichen Wassermengen zu beschaffen.

Hinsichtlich der Regulirung des Grundwasserstandes und der geregelten Abfuhr der atmosphärischen Niederschläge sind bereits die besten Resultate erzielt worden, eine zeitweise Ueber-

fluthung von Kellerräumlichkeiten kommt nur mehr in wenigen Ausnahmefällen bei ganz besonders ungünstigen Terrainlagen und da nur höchst selten vor.

Auch bei der Abfuhr der Schmutzwässer und Fäcalien ist in den meisten Stadttheilen ein wesentlicher Fortschritt zu con-

statiren. Die diesfalls gemachten baulichen Ausführungen im Zusammenhange mit Verbesserungen bei anderen, die Gesundheitsverhältnisse berührenden Anlagen zeigen bereits den durch die Statistik unwiderleglich nachgewiesenen günstigen Einfluss auf die sanitären Verhältnisse der Großstadt.

## 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien.

Von Jahr zu Jahr nimmt die Theilnehmerzahl der Naturforscher-Versammlungen zu, und während im Jahre 1832 nur wenige Hundert sowohl im Redoutensaal, als auch im kleinen Laxenburg reichlich Raum fanden, waren diesmal auch unsere größten Säle kaum im Stande, die nach Tausenden zählenden Theilnehmer aufzunehmen. Diese stetige Zunahme ist auch leicht begreiflich. Es wird gewiss Niemand den Werth von regelmäßigen Versammlungen bestimmter Fachrichtungen bezweifeln wollen, allein die Gefahr, einseitig zu werden, liegt dabei ziemlich nahe. Nur der Verkehr mit anderen mehr oder weniger verwandten oder angrenzenden Richtungen bewahrt davor, wirkt anregend und befruchtend, gibt neue Ideen und Gesichtspunkte. Schon zufolge dieses Umstandes wäre eine etwas bessere Bethheiligung seitens der Ingenieurkreise an den Verhandlungen wünschenswerth, und noch mehr, wenn man bedenkt, daß eine Reihe von Fächern in den bestehenden 40 Abtheilungen, als da sind: Mathematik, Geodäsie, Meteorologie, Physik, Chemie, Mineralogie, Geologie, physische Geographie, Hygiene u. s. f. für den Ingenieur vielfach von hervorragender Wichtigkeit erscheinen und er nur selten in die Lage kommt, mit den Vertretern anderer Denk- und Berufsrichtungen in Gedankenaustausch zu treten. Ein vollständiges kritisches Ueberlassen einer nicht unbedeutenden Reihe von Fächern, insbesondere solcher, die auf Beobachtungen oder praktischen Erfahrungen fußen oder damit im Zusammenhang stehen, an, wenn auch tüchtige, doch nicht technisch gebildete Männer, birgt sogar manche Gefahr für die Arbeiten des Ingenieurs in sich, die nicht nur im Interesse der Wissenschaft, sondern auch im Standesinteresse rechtzeitig für alle Bethheiligten abgewendet werden könnten und sollten.

Zufolge der richtigen Gepflogenheit in den Abtheilungs-Sitzungen, an jeden Vortrag eine Debatte zu knüpfen, war der Meinungs austausch und eine eventuelle Richtigstellung ermöglicht und in manchen Fällen von großem Werthe. Der nachfolgende kurze Bericht kann nur einige für technische Kreise interessante Vorträge streifen und eine beschränkte Aufzählung einiger Objecte aus der reichhaltigen Ausstellung umfassen.

S. Günther hielt einen Vortrag über die Bedingungen des Wasserverlustes versiegender Ströme. Es wurde betont, daß nicht die Einwirkung der Verdunstung oder eines anderen subsidiären Factors, sondern einzig die Frage, in welcher Art Grund- und Flusswasser sich gegenseitig bedingen, erörtert werden solle. Aus der Discussion der Gleichung der Staucurve ergeben sich die drei von Soyka bereits erkannte Zustände: Abfluss des Grundwassers zum Strombette (gewöhnlicher Fall) oder gegenseitige Indifferenz oder die Bewegung des Wassers erfolgt aus der Laufrinne gegen das angrenzende Terrain (Beispiele: Hachinger Bach bei München, Gerinne im Traunggebiet). Schließlich wird auf die Möglichkeit hingewiesen, den Zusammenhang von Quellen mit einem verloren gegangenen Wasserlauf durch Uraninfärbung nachzuweisen. In der Debatte hebt Penk hervor, daß die Wasserscheiden nicht einfach mit den Grenzen zweier Flusssysteme zusammenfallen, sondern sich zumeist oberflächlich abflusssysteme einschieben und erläutert dies an der Hand von Karten aus der weiteren Umgebung Wiens.

E. Brückner sprach über die tägliche Schwankung der Wasserführung der Alpenflüsse. Das schweizerische Ober-Baninspectorat hat in der Rhone bei Sitten und vor der Mündung in den Genfer See registrirende Pegel aufgestellt, wonach die Rhone eine tägliche Schwankung ihres Wasserstandes besitzt. Die Ursache davon ist in der täglichen Periode der Gletscherbäche zu suchen. In Folge der gewaltigen Geschwindigkeit des Fortschreitens der täglichen Hochfluthen der Gletscherbäche passiren dieselben trotz des verschieden langen Weges, den sie zurücklegen müssen, ungefähr gleichzeitig Sitten und erreichen auch ungefähr gleichzeitig den Genfer See. Analoge Erscheinungen treten an der Ahr, an der Reuß

und an dem Rhein auf und müssen bei allen anderen Alpenflüssen vermuthet werden, vielleicht mit Ausnahme des Inn, weil bei keinem die Bedingungen für Compensation zutreffen. Im Frühjahr zeigt sich eine tägliche Periode bei Flüssen der niedrigeren Alpenberge, im Winter auch bei Flüssen tiefer Thäler. In der lebhaften Debatte wird wiederholt darauf hingewiesen, mit welcher Vorsicht bei Mengenberechnungen die „mittlere Geschwindigkeit“ zu behandeln ist.

Weiter behandelte E. Brückner das Thema: Ueber den Einfluss der 35 jährigen Klimaschwankungen auf die Landwirtschaft. Dieser Einfluss ist in oceanischen und continentalen Gebieten verschieden. Während in oceanischen Gebieten, wie England, Frankreich, überhaupt in Mitteleuropa, in der Regel Missernten durch zu viel Regen verursacht werden, treten sie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Russland durch Dürre auf. Dementsprechend zeichnen sich in den oceanischen Gebieten die trockenen Perioden um 1830 und 1860 durch relativ gute Erträge aus, die feuchten um 1815, 1850, 1880 dagegen durch weniger gute. Umgekehrt ist es in den continentalen Gebieten. 1850 und 1880 zeigen die Union und Russland besonders gute Ernten, in den trockenen Jahren um 1830, 1860 und in der Gegenwart ist dagegen eine Häufung minder guter Ernten zu erkennen.

F. Schardinger bringt Beiträge zur hygienischen Beurtheilung des Trinkwassers. Die Schwierigkeiten des Nachweises der specifischen Erreger der hauptsächlichsten, durch das Trinkwasser vermittelten Infectionskrankheiten, wie Typhus, Cholera, haben sich in letzter Zeit durch das Auffinden schwer differenzirbarer Arten so erhöht, daß es praktisch genügen dürfte, im betreffenden Falle die Infectionsmöglichkeit durch den Nachweis der Verschmutzung mit Darmbakterien sicherzustellen. Der Vortragende tritt für den Gebrauch der sogenannten Vorkulturen bei Wasseruntersuchungen ein und erwähnt, daß man mit Hilfe von Filtern kein bakterienfreies Wasser erhalten könne. Ingenieur Breyer tritt dem entgegen und weist auf die Vorzüge seines Asbestfilters hin.

Karlinski bespricht die Armeefilterfrage und erklärt sich gegen individuelle Filter per Mann, ist aber für Versorgung geschlossener Abtheilungen mit größeren Filtern. Unter den untersuchten Filtern erwies sich der Kuhn'sche Arbeitfilter als unbrauchbar, ebenso wie der englische Behringfilter, da ersterer nur grobe Verunreinigungen zurückhält, letzterer sehr bald verschlammte und unbrauchbar wird. Relativ die besten Resultate ergab der französische Armeefilter System Maigne, welcher im Stande war, bei ununterbrochener Arbeit die Anzahl der Keime dermaßen zu verringern, daß z. B. von 180.000 Keimen pro 1 cm<sup>3</sup> nur 70 durch den Filter durchgingen.

Kratschmer präcisirt die Forderungen an ein Armeefilter dahin, daß dasselbe erstens vor Infectionen schützen muss, welche vom Trinkwasser her drohen, und zweitens rasch genügende Quantitäten Wasser beschaffen muss. Das leistet das Berkefeld-Kieselguhrfilter, welches zu Versuchen in großem Maßstabe in feldmäßiger Ausrüstung bei den Manövern erprobt wurde und sich im Ganzen bewährt hat. Er bestätigt Traube's Angabe über die eminent keimtödtende Wirkung des unterchlorigsauren Kalkes; Bromwasser wirkt ähnlich.

Bujwid erklärt die Chamberland- und Berkefeld-Filter als die besten; durch die Chamberland'sche Kerze wachsen die Bacterien viel langsamer durch, als die durch Berkefeld'sche.

R. E. Petermann: Die Meteorologie und die Tagespresse der Großstadt. Der Vortragende führt aus, daß das meteorologische Interesse des Publicums schon deshalb immer vielseitiger sich gestalte, weil durch Verdichtung der Culturgüter die Wirkung der meteorologischen Elemente potenzirt werde und weil im Zeitalter der Nervosität die Empfindlichkeit der Menschen gegen Witterungseinflüsse zunehme. Nicht nur Landwirthe und Seelente, sondern auch

Aerzte, Versicherungsmänner, ja selbst Socialpolitiker haben ein Interesse, von ihrem Standpunkte aus die Meteorologie zu studiren, bedürfen aber hiezu der Anregungen. Letztere kann zum Theil die Tagespresse vermitteln, indem sie über neue Forschungen berichtet und die officiellen Tages-Wetterberichte in einer Form publicirt, daß sie Privatforschern geeignetes Material bietet und den Gebildeten überhaupt nicht zu trocken erscheinen. Der Vortragende gibt von den officiellen Bulletins der meteorologischen Institute Europas und der Vereinigten Staaten eine Jahresübersicht und charakterisirt die Wetter-Berichterstattung mehrerer Zeitungen Europas. An der Hand dieser Daten erstattet er einige Vorschläge zur Ergänzung der officiellen Wetterberichte und bemerkt schließlich, daß die Publication der Original-Beobachtungen jener Hauptstädte Europas, für welche langjährige Beobachtungsreihen vorliegen, sehr der Ergreifung der Periodicitäten der Witterung und damit der „Prognose für längere Zeiträume“ zu statten käme.

Schröckenstein berichtet über 184 im Kladnoer Kohlenbergbau-Reviere beobachtete Fälle von Erderschütterungen, von denen mehrere an Gebäuden Havarien hervorbrachten und in den Gruben in drei Fällen tödtliche, in 13 schwere Verletzungen und in vier Fällen gefährliche Verschüttungen von Arbeitern nach sich zogen. Er weist nach, daß diese Beben vom Kohlenabbau nicht herkommen, daß sie vom Barometerstande und von Mondphasen unabhängig sind, keine Periodicität zeigen und immer rascher aufeinanderfolgend werden. Er weist nach, daß in dem Beobachtungstermin die unterirdisch vorhandenen Wässer immer abnehmen und erklärt schließlich die Beben durch Berstungen des Gebirges in Folge Austrocknung und glaubt, daß auch viele Beben anderer Gegenden auf diese Ursachen zurückzuführen seien.

B. Hoernes sprach über die nachweislichen Verschiebungen von Theilen der festen Erdrinde bei tektonischen Beben und führte als Beispiele die bei dem großen centraljapanischen vom 28. October 1831 längs der Neo-Bruchlinie stattgehabten Bewegungen, sowie die bei dem griechischen Beben vom April 1894 am Golfe von Euböa eingetretene Senkung an. Im ersten Falle wurde längs einer 112 km langen Bruchlinie eine Scholle der Erdrinde um  $\frac{2}{3}$  bis 6 m gesenkt und zugleich um  $\frac{1}{3}$  bis 2 m horizontal gegen NW. geschoben, während im zweiten eine Senkung von 1.5 m eintrat. Uhlig erwähnt ähnlicher Vorkommnisse von Quetta und Charleston.

E. Rayer zeigt geologische Experimente in Präparaten vor, und zwar Eruptiv-Experimente: Ströme, Gänge, Intrusivmassen mit gesprengter Decke, steile Aufrichtung der angelagerten Sedimente, Bildung der Senkungsfelder, Dolinen, Faltung und Ueberschiebung.

O. Lenz sprach im Anschlusse an Darwin's Buch über die Bildung der Ackererde durch die Regenwürmer in feuchten gemäßigten Gegenden und über den Einfluss der Termiten auf die Humusbildung in den Tropen. Cvijic und Cramersprachen über verschiedene Höhlen in Serbien und bei Wiener-Neustadt.

In der zweiten allgemeinen Sitzung hielt Boltzmann einen (an den Wellnerschen Vortrag in unserem Verein erinnernden) orientirenden Vortrag über den gegenwärtigen Stand und die Aussichten der Luftschiffahrt, in welchem er den durch Luftschrauben bewegten Aeroplan als den theoretisch aussichtsvollsten Mechanismus bezeichnete.

Bezüglich der Ausstellung ist wohl vor Allem jener Theil derselben zu nennen, der die Hygiene und Statistik umfasst.

Besondere Bedeutung hat dieser Abschnitt dadurch, daß auf Grund ministerieller Erlässe alle Statthaltereien, Landesregierungen, sämtliche Behörden, Corporationen und zahlreiche Private aufgefordert wurden, Materiale der Ausstellung einzusenden, welches sodann als Museum und Bibliothek des obersten Sanitätsrathes aufbewahrt werden soll.

Zahlreich waren die Pläne, Berichte und Modelle über öffentliche Anlagen, Spitäler, Versorgungshäuser, Schlachthäuser, Arbeiterwohnungen, Badeanstalten, Schulhäuser, Canalisation, Wasserversorgungen u. s. w., wobei u. A. auch unser Verein und viele einzelne Mitglieder durch Druckschriften etc. vertreten waren. Die Berieselungsanlage in Marienbad mag dadurch erwähnenswerth sein, daß sie der erste Fall in Oesterreich sein dürfte, wo Abwässer und Fäkalien in dieser Art unschädlich gemacht werden.

Schiedermeier hat mikroskopische Trinkwasserbefunde von Linz ausgestellt, die insbesondere durch die Bacterienclassificationen bemerkenswerth erscheinen. Aus der großen Fülle von Wasserleitungsplänen seien nur die vom k. u. k. Reichsfinanzministerium ausgestellt gewesen und seitens der Baudirection der bosnischen Landesregierung projectirten und ausgeführten Wasserleitungen von Sarajevo, Mostar und Trawnitz erwähnt, welche zeigen, daß das Land auch in diesem technischen Zweig rüstig vorwärts schreitet.

Aus der Abtheilung der wissenschaftlichen Photographie, in welcher naturgemäß die hiesige k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren obenan steht, seien angeführt die Arbeiten von Valenta: Versuche zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben. Standl: Darstellung von Bruchflächen von österreichischen und englischen Roheisen, Spiegeleisen, weichen Flusseisen u. dergl. Engländer: Corrodirt Kesselbleche und Nietköpfe von Dampfkesseln. Lechner (W. Müller): Photogrammetrische Aufnahms- und Auftragsinstrumente, Pläne und Aufnahmen der k. k. Staatsbahnen aus dem Hochgebirge. Photogrammetrische Uebungsaufnahmen und Instrumente der k. k. technischen Hochschule und der technischen Militär-Akademie. (Arbeiten aus der hügeligen Umgebung Wiens.) Ast: Photographische Aufnahme auf bewegter Platte der Deformationen des Eisenbahngleises während des Darüberfahrens eines Zuges. Diese neueste hochinteressante Anwendung der Photographie zeigt in deutlichen Photogrammen die Größe und Zeitdauer der Verticalbewegungen der Schienen am Schienenstoß und eines knapp daran in die Bettung eingetriebenen Pfahles.

In der Abtheilung Geologie, physische Geographie u. s. w. wären hervorzuheben: F. und O. Simony: Geologische Typen vom Dachstein und den Canaren. Pollack: (Museum der k. k. Staatsbahnen) Bergsturz und Lawinenverbau am Arlberg. Kerner: Instrument zur Messung des Thau Niederschlages. Seeland: Diagramme der meteorologischen Beobachtungen in Klagenfurt 1813—1893. Kolbenheyer: Niederschläge in Schlesien 1881—1890; sodann zahlreiche geologische Uebersichts- und Detailkarten der k. k. geologischen Reichsanstalt und der königl. geologischen Landesuntersuchung von Sachsen, ferner das meteorologische Observatorium am Sonnblick in 3100 m Meereshöhe.

Es fehlt uns leider an Raum auf diese reichhaltige und interessante Ausstellung, deren kurze Dauer für ein eingehendes Studium kaum ausreichte, näher einzugehen.

V. Pollack.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Obmanne des Gewerbegerichtes in Wien für die Maschinen- und Metallwaaren-Industrie, Herrn Anton Martinek, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Minister des Innern hat den Ingenieur Herrn Roman Ingarden zum Ober-Ingenieur, und den Bau-Adjuncten Herrn Carl Richtmann zum Ingenieur für den Staatsbandienst in Galizien ernannt.

Der Minister des Innern hat die Ingenieure Herren Carl Cicin und Anton Rocchi zu Ober-Ingenieuren für den Staatsbandienst in Dalmatien ernannt.

**Preiszuerkennung.** Auf Grund der vom Bistritzer Gewerbevereine ausgeschriebenen Concurrenz zur Erlangung von Plänen

für ein neues Vereinshaus (s. Zeitschrift Nr. 30 d. J.) sind zum Termin neun Entwürfe eingelangt. Das Preisgericht, dem unter Anderen auch unser Mitglied, Herr Architekt Rudolf Schuster, angehörte, hat den ersten Preis von 600 Kronen einstimmig dem Verfasser des Entwurfes mit dem Motto: „Geh' und besteh'“, Herrn Architekten Paul Brang in Wien zuerkannt und demselben mit Rücksicht auf die Minderwerthigkeit der übrigen Entwürfe auch den zweiten Preis von 300 Kronen zugesprochen.

**Preisauusschreibung für den Bau eines Museums in Cairo.** Mit Bezug auf die in Nr. 31 erschienene Mittheilung über diese Ausschreibung bringen wir zur Kenntniss, daß uns von Seite des h. k. k. Handelsministeriums das Bedingnisheft sammt Situationskizze für diesen



Concurs übermittelt wurde. Dasselbe liegt im Vereinssecretariate zur Einsichtnahme auf.

### Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Turnsaales im städtischen Schulgebäude im XVIII. Bezirke, Alseggerstrasse 16. Am 13. October, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 50/0.
2. Bau eines Dammes im Hafen von Gruia im Kostenbetrage von 95.514 Francs. Am 16. October beim Bautenministerium in Bukarest.
3. Vergabung von Unter-, Ober- und Hochbauarbeiten beim Baue der Localbahn Branowitz—Pohlritz im Kostenbetrage von 140.000 fl. Am 17. October, 12 Uhr, bei der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien unter „Offert für die Uebernahme von Bauarbeiten auf der Localbahnlinie Branowitz—Pohlritz“. Vadium 7000 fl.
4. Bau einer Mälzerei im Kostenbetrage von 200.000 fl. Am 18. October bei der Genossenschafts-Brauerei in Pilsen. Vadium 10 000 fl.
5. Erdaushubungen im Ausmaße von 500.000 m<sup>3</sup> bei der Einleitung des Argesch nach Bukarest im Kostenbetrage von 500.000 Frcs. Am 19. October bei der Primarie in Bukarest.
6. Bau einer Plattform und einer Zufahrtsstraße im Hafen von Isaccea im Kostenbetrage von 149.930-07 Francs. Am 24. November beim Bautenministerium in Bukarest.
7. Vergabung von 5 Baulosen der Flussregulierungsarbeiten an der Weichsel. Am 25. October, 12 Uhr, bei der Bezirkshauptmannschaft in Tarnobrzeg. Vadium pro Los 1000 fl.
8. Vergabung von 2 Baulosen bei den Flussregulierungsarbeiten am Dnjestr. Am 29. October, 12 Uhr, bei der Bezirkshauptmannschaft in Stanislaw. Vadium pro Los 1500 fl.

**Gemeinsamer Besuch der gelegentlich der 66. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte veranstalteten Ausstellung.** Am 30. v. M. wurde über Anregung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik die in den Räumen der k. k. Universität veranstaltete sehr sehenswerthe Ausstellung von einer Anzahl Vereinsmitglieder gemeinschaftlich besichtigt. Das Ausstellungs-Comité, an dessen Spitze Herr Hofrath Dr. Carl Bruuner v. Wattenwyl stand, hatte sich die Aufgabe gestellt, die Fortschritte der neuesten Zeit auf dem weiten Gebiete der Naturwissenschaften und Medicin darzulegen. Nebendem sollte eine historische Ausstellung die allmähliche Entwicklung zeigen; daran reihte sich eine Sonderausstellung, welche eine musterhafte Lehrmittelsammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Richtung zeigte, wie selbe für den Unterricht an einer österreichischen Mittelschule wünschenswerth ist. Nachträglich wurde der Ausstellung noch eine neu entstandene Sammlung über den „Stand der öffentlichen Gesundheitspflege in Oesterreich“ angegliedert, welche den Grundstock eines künftigen, unter dem obersten Sanitätsrathe stehenden Museums zu bilden berufen ist.

In Folge der stetig sich vergrößernden Zahl der Ausstellungs-räume war das Zurechtfinden in der Ausstellung trotz des gut redigirten Kataloges für den einzelnen Besucher nicht bequem. Umso dankenswerther war die freundliche Führung durch den Director der Ausstellung Herrn Architect Heinrich Kestel und den Ausstellungs-Ingenieur Herrn Aug. Kann. Hiedurch wurden die Theilnehmer auf die zahlreichen, für den Techniker bedeutungsvollen Objecte aufmerksam gemacht, welche insbesondere in den Unterabtheilungen für physikalische und chemische Apparate, für Photographie und für Hygiene, dann in der Ausstellung für öffentliche Gesundheitspflege vorhanden sind. Seitens der durch die Ausstellungs-Direction von unserem Besuche verständigten Aussteller wurden gleichfalls sachkundige Erklärungen ertheilt, so insbesondere von Herrn Inspector V. Pollack bezüglich der neuen photographischen Apparate, System Pollack und A. Hübl, von Herrn Civil-Ingenieur M. Willfort betreffs der sanitären Einrichtungen der rasch anwachsenden Donaustadt Floridsdorf, der zweitgrößten Gemeinde Niederösterreichs, und vom Herrn Sectionsrath Dr. Daimer betreffs der Abtheilung für Gesundheitspflege in Oesterreich.

Das glückliche Arrangement des auch einen schönen, äußeren Eindruck machenden Gesamtbildes der Ausstellung ist zum größten Theile das Verdienst des unseren Reihen angehörenden Ausstellungs-Directors, sowie des an seiner Seite stehenden, aus Ingenieuren gebildeten

technischen Bureaus. Der Besuch der ungemein reichhaltigen Ausstellung, über welche von anderer Seite berichtet wird, wurde von allen Theilnehmern als außerordentlich lohnend erkannt. Der Obmann-Stellvertreter der Fachgruppe, Herr V. v. Novelly, gab diesem Gefühle in seinen Dankesworten an die beiden genannten Vertreter des Ausstellungs-Comités lebhaften Ausdruck.

Beranek.

**Ein Wort über Druckfehler.** Druckfehler vermögen bekanntlich oft sehr unliebsame Folgen nach sich zu ziehen; ist ja bereits die unrichtige Lage eines Beistriches oder die Verwechslung eines Buchstaben unter Umständen von verhängnisvoller Wirkung. Störender als die Fehler im Texte, welche des Zusammenhanges wegen zumeist leicht wahrgenommen und verbessert werden können, sind die Druckfehler in Zahlenwerken und Tabellen, weil dieselben nicht so auffallen. Zwei Fehlerquellen, welche ohne Verschulden des Autors und selbst bei der sorgfältigsten Durchsicht der Büstenabzüge Druckfehler hervorrufen, welche oft erst nach langer Mühe aufgeklärt, bezw. verbessert werden können, seien hier durch ein Beispiel illustriert. In meiner Publication: „Die Berechnungen in der praktischen Polygonometrie“ (besprochen in der Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1894, S. 23) steht auf Seite 55 unter Rubrik V, für  $v_x$  anstatt der in dem corrigirten Büstenabzuge noch richtig gesetzten Ziffernreihe:

9, 12, 14, 11, 8, 9, 7, 11,

die falsche: 12, 14, 11, 8, 9, 7, 11, 9.

Auf den ersten Blick sieht man, daß hier eine Typenverschiebung stattgefunden hat, welche wahrscheinlich dadurch entstanden sein mag, daß beim Einheben des bereits mit dem „Imprimatur“ versehenen Satzes in die Presse die zu Anfang gestandene Ziffer 9 herausfiel, die dadurch locker gewordene Type nachrückte und hierauf die entfallene Ziffer 9 von dem Setzer statt zu Anfang an das Ende der Reihe eingefügt wurde. Die zweite Fehlerquelle liegt darin, daß die von dem Corrector angedeutete Aenderung einer Ziffer an unrichtiger Stelle vorgenommen wird, so daß zu dem bereits vorhandenen Fehler ein neuer Druckfehler noch hinzukommt. Es sei beispielsweise in einem Tafelwerke 5 in 8 zu verbessern. Bei Einsicht des corrigirten Druckbogens sieht man, daß diese Verbesserung unterlassen wurde. In diesem Falle ist es rathsam, in den Nachbarcolonnen nachzusehen, ob nicht etwa daselbst eine richtig gewesene Ziffer in 8 abgeändert wurde. Beide Beispiele, deren freundliche Mittheilung wir dem in der Correctur von Ziffernwerken vielfach erfahrenen Director des k. k. Triangulierungs- und Calcul-Bureaus im österr. Finanz-Ministerium, Herrn A. Broch, verdanken, mahnen uns bei Zahlen- oder Tafelwerken die Vorsicht zu üben, auch den Reindruck nach den ersten Exemplaren eingehend durchzusehen, da in denselben noch in dem letzten Augenblicke störende Druckfehler sich einschleichen können. Man wird dann nicht genöthigt sein, sich mit dem Ausspruche zu trösten: „Eine erste Auflage bleibt immer noch ein Correctur-Abzug!“

Wellisch.

**Eine elektrische Gebirgsbahn.** Die Mount Lowe Railway in Süd-Californien, welche im Februar d. J. eröffnet wurde, verbindet die Hauptstadt Pasadena mit der Spitze der Sierra Madre Mountains. Die ersten 4 km bilden eine elektrische Trolley-Bahn bis zum Rubio Cannon, einer tiefen Schlucht, die quer mit einem Hôtel und einem Pavillon überbaut ist; dieser Theil der Bahn führt zum größten Theil an der Seite eines Granitfelsens entlang und endigt bei dem erwähnten Rubio-Hôtel; von dort aus führt ein doppeltes Geleise von drei Schienen als Kabelbahn bis zur Spitze des Echo Mountain (etwa 1100 m über dem Meerespiegel). Zwei Wagen mit Quersitzen, in drei Abtheilungen getheilt, sind am Kabel befestigt; einer von ihnen fährt hinauf, während der andere herunterkommt. Auch diese Strecke wird mittelst Elektrizität betrieben. Die Maschine, welche zum Hinaufwinden bestimmt ist, wie der Motor, befinden sich in einem Gebäude auf dem Echo Mountain. Das 38 mm dicke Kabel wird von einem Keith'schen elektrischen Motor von 75 HP getrieben, welcher 800 Umdrehungen in der Minute macht. Der Schaffner des Wagens kann dem Ingenieur des Motorhauses auf jedem beliebigen Punkte der Bahn durch ein Zeichen ankündigen, daß er den Wagen zum Stehen gebracht haben will. Der Krafterzeuger, welcher den Strom für das ganze System hervorbringt, ist ein zweipoliger Edison-Generator,

welcher in einem Maschinenhause bei der Eisenbahn-Endstation Altadena, etwa 5 km von Pasadena entfernt, aufgestellt ist und von einer 62 HP Otto'schen Gasmaschine getrieben wird. Das Gas selbst wird auf der Station hergestellt.  
(„Die Straßenbahn.“)

**Die längste Straßenbrücke der Erde \***) ist gegenwärtig jene, welche die Stadt Galveston (Texas) auf der Insel gleichen Namens mit dem Festlande verbindet. Dieselbe besteht — nach „Ann. industr.“ — aus 91 Oeffnungen von je circa 24 m Spannweite und aus hölzernen Anfahrtsrampen an beiden Enden von zusammen 1.182 km Länge. Die gesammte Länge des Bauwerkes beträgt 3449 m. Zwei Oeffnungen sind mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Schifffahrt mit einer um den Mittelpfeiler beweglichen Construction überspannt. Die Pfeiler sind aus Beton hergestellt. Der Bau der Brücke dauerte vom November 1892 bis October 1893. Die Ausführung der Pfeiler erfolgte mit Hilfe eiserner Caissons. Der Boden wurde bis auf eine Tiefe von mindestens 1 m ausgebagert, wonach sofort, falls man auf festen Boden gelangte, mit der Ausmauerung der Pfeiler begonnen wurde; andernfalls trieb man Piloten bis in den widerstandsfähigen Boden ein. Die Piloten wurden mit Ausnahme jener der mittleren Reihe in einer Höhe von 0.5 m unter der Sohle der Bangrube abgeschnitten; die letzteren ließ man 1.5 m über dieses Niveau vorragen, um sie später in Beton einschließen zu können. Die Zahl der Piloten für jeden Pfeiler der fest überbrückten Oeffnungen variierte zwischen 17 und 24. Der Pfeiler, welcher den Bewegungs-Mechanismus für die bewegliche Brücke trägt, ruht auf 63 Piloten. Auf die eingetriebenen Piloten wurde sofort die Form für die Betonversenkung errichtet. Der verwendete Beton bestand aus 1 Theil Portland-Cement, 3 Theilen feinem Sand und 5 Theilen Bruchsteinen. Die Brücken-Constructionen sind aus Stahl ausgeführt; ihre Einzelheiten bieten nichts Bemerkenswerthes. Es wäre nur zu erwähnen, daß die bogenförmigen Hauptträger in einer Entfernung von 5.50 m liegen, mittelst Schiffen an Ort und Stelle gebracht und durch Bolzen, welche man vorher in den Beton der Pfeiler versenkte, an letztere befestigt wurden. Wie schon erwähnt, sind die Anfahrtsrampen aus Holz construiert, und zwar wurde für die dem Wasser angesetzten Theile mit Creosot imprägnirtes, für die übrigen Theile nicht imprägnirtes Cedern-Holz verwendet. Die gesammten Herstellungskosten beliefen sich auf 183.000 Doll. Im Mittel kostete der laufende Meter der Brücke 54 Doll. und der Eisenbau für jede Spannung 1040 Doll. Die Construction der Brücke ist eine sehr leichte, dementsprechend auch die Tragfähigkeit eine ziemlich bescheidene. Dieselbe genügt jedoch vollständig dem vorhandenen Bedürfnisse.

a. b.

### Bücherschau.

4475. **Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden** mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstands-Aufzeichnungen am Rhein und an seinen größeren Nebenflüssen für das Jahr 1893. 93 S., 10 Taf. Karlsruhe 1894. G. Braun, Hof-Buchhandlung.

Der Jahresbericht bildet nur einen kleinen Theil der vom Centralbureau alljährlich erscheinenden (acht) Publicationen, von denen nur einige genannt werden sollen: Beiträge zur Hydrographie von Baden, acht Hefte; Niederschlags-Beobachtungen in Baden; Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiete, zwei Hefte; Tabellen und graphische Darstellungen der Wasserstands-Beobachtungen am Rhein und seinen Nebenflüssen, drei Hefte. Bei den meteorologischen Beobachtungen hat von den wichtigeren Stationen die Zeitdauer der Gewitter (erster bis letzter Donner), die Dauer der Schneebedeckung und die tägliche Schneetiefe Aufnahme gefunden. Von Karlsruhe sind die Ergebnisse der Niederschlags-Registrierung mitgetheilt. Die synoptischen Wetterkarten sammt erläuterndem Text nebst anderen einschlägigen Angaben erscheinen täglich in der Karlsruher Zeitung. Dem Jahresberichte sind instructive Karten und Pläne über die Vertheilung und Größe der Niederschläge und von Wasserständen im Berichtsjahre beigegeben.

V. Pollack.

7211. **Grundzüge der Elektrotechnik.** Eine gemeinfassliche Darstellung der Grundlagen der Starkstrom-Elektrotechnik für Ingenieure, Architekten, Industrielle, Militärs, Techniker und Studierende an technischen Mittelschulen. Von Richard Rühlmann, Dr. phil. und Professor.

Erste Hälfte. Mit 132 Abbildungen. 1894. Leipzig. Oscar Leiner.

Der bereits durch zahlreiche Aufsätze in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften bestens bekannte Verfasser hat in dem vorliegenden Werke, so weit sich dies aus dem ersten Theile beurtheilen lässt, mit vielem Geschicke die schwierige Aufgabe gelöst, das große Gebiet der Starkstrom-Elektrotechnik in seinen Grundlagen einem weiten Kreise von Gebildeten zu erschließen. Der erste Theil befasst sich hauptsächlich mit den physikalischen Grundgesetzen, wobei auch die elektrischen Messungen in ziemlich ausführlicher Weise besprochen werden. Wir hoffen, recht bald Gelegenheit zu finden, über das Erscheinen der zweiten Hälfte dieses bestens zu empfehlenden Buches berichten zu können.

L. S.

7189. **Leitfaden zur Construction von Dynamo-Maschinen und zur Berechnung von elektrischen Leitungen.** Von Dr. Max Corsepius. Mit 23 in den Text gedruckten Figuren und einer Tabelle. Zweite vermehrte Auflage, 1894. Berlin, Julius Springer. München, R. Oldenbourg. 80.

In der vorliegenden kleinen Schrift begrüßen wir eine recht verdienstliche Arbeit des fleißigen Verfassers, der es verstanden hat, der zweiten Auflage seines Buches eine wesentlich verbesserte Form zu geben. Die rechnerische Vergleichung verschiedener Typen von Dynamo-Maschinen, auf einheitlicher Grundlage aufgebaut, wird einem großen Leserkreis sehr erwünscht sein. Dem interessanten Buche würde es gewiss nicht abträglich sein, wenn die etwas stark in den Vordergrund gedrückten Formeln- und Zahlenangaben auf das Allernöthigste reducirt würden.

L. S.

7186. **Akustik des Baumeisters oder Der Schall im begrenzten Raume.** Von A. Sturmhoefel. Berlin 1894. Schuster und Buchf.

Der Verfasser wendet hier sein Studium einem öfters behandelten, bisher nicht erschöpften, heiklen und schwierigen Thema zu und sucht demselben die praktische Seite abzugewinnen. Jeder Versuch nach dieser Richtung ist dankenswerth und der vorliegende auch werthvoll, aber er kann weder streng wissenschaftlich, noch können seine Ergebnisse für die Praxis unfehlbar genannt werden, da der Spielraum, der dem Constructeur gelassen, doch allzuweit ist. Die praktischen Winke, welche der Autor gibt, sind trotzdem sehr beherzigenswerth, und der aufmerksame Leser wird die Abhandlung nicht aus der Hand legen, ohne aus derselben Nutzen gezogen zu haben.

K. .

7174. **Bau, Einrichtung und Betrieb von öffentlichen Schlachthöfen.** Von med. Dr. Oscar Schwarz. Berlin 1894. J. Springer M. 5.—.

Das vorliegende kleine Werk ist weniger der baulichen Anordnung und der Construction von Schlachthäusern gewidmet, es umfasst vielmehr in erster Reihe den Betrieb derselben. Es enthält einschlägige gesetzliche Bestimmungen, Allgemeines über Schlachthöfe und über die einzelnen dazu gehörigen Gebäude und Neben-Anlagen; ferner sind demselben Studien über technische Einrichtungen, über die Verwaltung, Viehversicherung und einschlägige Materien einverleibt. Es ist nicht zu unterschätzen, daß auch nach dieser Richtung dem Fachmanne hier Stoff geboten wird, da die bauliche und technische Seite dieses Themas doch schon des Oeffteren in erschöpfender und zutreffender Weise behandelt wurde.

K. .

6984. **Baldassare Peruzzi's Antheil an dem malerischen Schmucke der Villa Farnesina.** Ein Versuch von Arthur Weese. Leipzig 1894. Hiersemann M. 3.—.

In der großen Epoche der Erbauung der Villa Farnesina in Rom, welche in das Jahr 1509 und 1510 fällt, hatten die Meister Italiens nicht Hände genug, um all' den Aufgaben zu genügen, welche ihnen gestellt waren. Rafael leistete als Maler und Baumeister auch quantitativ Uebermenschliches, und so kann es wohl kommen, daß an jenen Werken, an welchen manch' andere Künstler mitschufen, die Grenzen ihrer Thätigkeit nicht völlig scharf zu ziehen sind. Sind doch bezüglich der architektonischen Urheberschaft der Farnesina die Ansichten noch getheilt, ob diese Peruzzi oder Rafael zuzuschreiben ist. Da ist jeder Schritt zur Klärung sehr erwünscht, und bezüglich der Malerei im Galatheezimmer und im Salon hat Weese ersprießliches Materiale zusammengetragen, dessen Würdigung wir bestens wünschen.

K. .

### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1356 ex 1894.

#### Circulare XX der Vereinsleitung 1894.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit verständigt, daß über Beschluss unseres Verwaltungsrathes die kommende Vortrags-Session Samstag, den 27. October l. J. eröffnet wird.

Wien, 9. October 1894.

Der Vereins-Vorsteher:

F. v. Gruber.

\*) Siehe auch Literaturblatt IX, S. 33.

A. d. R.

**INHALT.** Die Canalbauten der Stadt Wien, deren technische Resultate in den letzten Decennien und die weitere Ausgestaltung derselben. Von k. k. Oberbaurath Franz Berger, Stadtbau-director von Wien. — 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Circular XX der Vereinsleitung 1894.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 19. October 1894.

Nr. 42.

## Die Wasserversorgung von Chicago.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 17. April 1894 von A. G. Stradal, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern.

Sehr geehrte Herren!

Während der Dauer der Columbianischen Weltausstellung bestand in Chicago ein von den Ingenieur-Vereinen der Vereinigten Staaten und von Canada eingerichtetes Hauptquartier für Ingenieure, welches insbesondere zur Zeit des Ingenieurcongresses der Sammelpunkt aller in Chicago anwesenden europäischen und amerikanischen Ingenieure war. Hier erhielt jeder eingeführte Fremde alle gewünschten fachwissenschaftlichen Auskünfte und Directiven, dann Empfehlungen für den Besuch industrieller Etablissements, hervorragender Bauwerke u. dgl. — oder fand bei den veranstalteten „Receptions“ Gelegenheit zu zwanglosem Ideenaustausch mit Fachgenossen aus aller Herren Länder. Von diesem „Engineering Headquarter“ wurden auch gemeinschaftliche Excursionen arrangirt, von denen eine der interessantesten jene war, welche am 3. August 1893 zum Besuche der „Worlds Fair“ und der Wasserwerke von Chicago unternommen wurde.

Die Besichtigung eines Theiles der für die Wasserentnahme aus dem Michigan-See ausgeführten Anlagen — noch mehr aber die von den begleitenden Ingenieuren gegebenen Erklärungen — waren für mich Veranlassung genug, im Stadtbauamt von Chicago noch weitere Auskünfte über die Anfänge, die Entwicklung und den jetzigen Stand der Wasserversorgung von Chicago einzuholen und alle nöthigen Daten und Behelfe zu sammeln, welche geeignet sind, über den Umfang und die Bedeutung dieser großartigen Anlage richtige Aufschlüsse zu geben.

Indem ich mich nun heute der Aufgabe unterziehe, Ihnen, sehr geehrte Herren, eine Beschreibung der Wasserversorgung von Chicago zu geben, erscheint es mir zur Gewinnung einer besseren Uebersicht zweckdienlich, folgende Entwicklungsstadien derselben zu unterscheiden:

1. Die ersten Anfänge in Form von primitiven Anlagen bis zur Eröffnung des ersten größeren Pumpwerkes (umfassend die Zeit von 1834\*)—1854, d. i. 20 Jahre).
2. Die Vergrößerung und weitere Entwicklung der Wasserwerke bis zur Fertigstellung des ersten See-Tunnels. (1854—1867, d. i. 13 Jahre.)
3. Die Periode der Wasserversorgung durch Tunnels vom See aus bis zur Eröffnung des Haupt-Drainage- oder Abfuhr-Canales von Chicago, an dessen Fertigstellung noch gearbeitet wird und dessen Vollendung im Jahre 1896 bevorsteht. (1867—1896, d. i. 29 Jahre.) Endlich noch
4. das (vorläufig) letzte Stadium, nämlich die Versorgung mit reinem Wasser vom See aus, nachdem die Ableitung aller Abfallstoffe der Stadt durch den Haupt-Drainage-Canal in das Flussgebiet des Mississippi erfolgen wird.

### I. Periode.

Die ersten Anfänge einer Wasserversorgung bis zur Eröffnung des ersten größeren Pumpwerkes (1834—1854).

Die ersten Bemühungen, eine öffentliche Wasserversorgung für Chicago zu schaffen, datiren aus dem Jahre 1834, zu welcher Zeit der Gemeinde-Ausschuss eine Summe von 95 Dollars für die Fassung einer im Stadt-Territorium befindlichen Quelle bewilligte. Die Ergiebigkeit dieser Quelle war jedoch eine ungenügende, und es erkannten die Bewohner schon damals, daß die zweckmäßigste Art der Wasserversorgung wohl vom See aus

wäre. — Thatsächlich wurde auch einige Jahre hindurch von Privat-Unternehmungen das Wasser vom See aus mit Hilfe von Karren zugeführt, bis im Jahre 1836 die „Chicago Hydraulic Company“ gegründet und der Bau eines eigenen Wasserwerkes in Aussicht genommen wurde. Die durch das Auftreten der Cholera in den Jahren 1837 und 1838 verursachte Panik jedoch wirkte so hemmend auf das junge Unternehmen ein, daß mit dem Baue eigentlich erst 1840 begonnen und das fertige Werk selbst erst im Frühjahr 1842 in Thätigkeit gesetzt werden konnte.

Die damalige Wasserversorgungs-Anlage bestand aus einem Reservoir und einer Pumpe, die von einer 25 HP starken Maschine betrieben wurde, dann aus ungefähr 3·2 km hölzerner Rohrleitung und kostete circa 24.000 Doll. Das Pumpwerk war an der Ecke der Lake Street und der Michigan Avenue errichtet worden. Durch diese Anlage wurde aber nur ein kleiner Theil des Süd- und West-Districtes der Stadt mit Wasser versehen; ungefähr vier Fünftel der Stadt wurde aus dem Chicago River, dessen Wasser sowohl für häusliche als auch für andere Zwecke verwendet wurde, oder mit Hilfe von Karren vom See aus mit Wasser versorgt. Dieses erste Wasserwerk arbeitete mit verschiedenem Erfolg bis zum Jahre 1851, zu welcher Zeit durch einen Act der Gesetzgebung die Herstellung größerer neuer Werke beschlossen wurde, deren Bau thatsächlich auch bereits im nächsten Jahre (1852) zur Ausführung kam.

Im Jahre 1851 hatte Chicago ungefähr 35.000 Einwohner. Die Werke wurden am Ufer des Sees — ungefähr 2·4 km oberhalb der Mündung des Chicago River — errichtet, in der Annahme, daß auf diese Entfernung das Wasser des Sees durch die vom Flusse gebrachten Abfallstoffe nicht mehr verunreinigt werde. Das Wasser wurde einem am See-Ufer hergestellten, durch einen halbkreisförmig angelegten Sinkkasten gebildeten Einlaßbassin entnommen, welches gegen Südost mit dem offenen See in Verbindung war. Mit Hilfe der Pumpwerke dieser „North-Side-Pumping-Station“ wurde das Wasser in drei Reservoirs vertheilt, welche die drei Hauptbezirke der Stadt mit Wasser zu versehen hatten. Dieselben waren situirt: An den Kreuzungen der Lassalle- und Adams Street, der Chicago Avenue und der Sedgwick Street, endlich der Morgan- und Monroe Street. Die ersten beiden waren bis zum Jahre 1853 vollendet, das letztere wurde erst im Jahre 1854 fertig gestellt. Im Jahre 1852 wurden die ersten eisernen Wasserleitungsrohre gelegt, und zwar in der Clark Street; dieselben hatten einen lichten Durchmesser von 4“ (engl.). Im Jahre 1854 waren bereits  $8\frac{3}{4}$  Miles (= 14 km) Eisenrohrleitung verlegt. 1853 wurde die neue Anlage, deren Maschine mit einer Leistungsfähigkeit von 8 Mill. Gallonen pro 24 Stunden ( $30\,240\,m^3$ ) arbeitete, in Thätigkeit gesetzt. Diese Maschine\*) ist gegenwärtig noch unter dem Namen „53er Maschine“ bekannt. Die Einwohnerzahl war damals circa 65.000.

### II. Periode.

Vergrößerung der Wasserwerke bis zur Fertigstellung des ersten See-Tunnels (1854—1867).

Die weitere Zunahme der Bevölkerung nach dem Jahre 1854, die Durchführung der Canalisation in der Stadt, sowie die Er-

\*) Von welcher soliden Construction diese Maschine sein muss, erhellt daraus, daß im Jahre 1893 (also nach 40 Jahren) erst beantragt wurde, dieselbe — mit Rücksicht auf die im Vergleich mit den neuen Maschinen zu geringe Oekonomie des Betriebes — außer Thätigkeit zu setzen.

\*) Das Jahr der Gründung von Chicago.

richtung verschiedener industrieller Etablissements, wie Packing-houses, Destillations-Anstalten u. dgl. brachten eine solche Vermehrung des in den See gelangenden Unrathes mit sich, daß über die Qualität des durch die Pumpwerke gelieferten Wassers vielfach Klagen laut wurden.

1859 machte Edward Hamilton, einer der Water Commissioners, den Vorschlag, eine eiserne Rohrleitung mit circa 1·5 m Durchmesser bis auf eine Meile (1·6 km) weit hinaus in den See zu verlegen, um auf diese Art eine Wasserversorgung zu erhalten, die von dem verunreinigenden Einflusse des Chicago River frei wäre. Dieses Project wurde dem Chef-Ingenieur der Stadt zur Begutachtung zugewiesen, welcher sich gleichfalls im Principe für die Nothwendigkeit der Wasserentnahme an einer Stelle mehr außerhalb im See aussprach. Auch andere Projecte wurden damals schon in Discussion gezogen und dabei unter Anderem auch die Erbauung eines Tunnels vorgeschlagen. Trotzdem kam es noch zu keinem Beschlusse. Erst im Jahre 1861, als bereits allseitig constatirt wurde, daß das Wasser aus der bestehenden Anlage nicht nur einen schlechten Geschmack, sondern auch einen üblen Geruch besitze, erließ der damals gegründete „Ausschuss für öffentliche Arbeiten“ („Board of Public Works“) an seine Organe den Auftrag, die einschlägigen Arbeiten wieder aufzunehmen. Man stellte Versuche mit Filtern an und nahm genaue und sorgfältige Messungen und Untersuchungen des Seegrundes vor, durch Ausführung von Bohrungen in Entfernungen von 150 m, durch welche übrigens nur bestätigt wurde, was früher schon über den Charakter der Boden-Formation unter dem nordöstlichen Theile der Stadt bekannt war. Die mit der Ausführung dieser Versuche betrauten Ingenieure wurden immer mehr für das Tunnelproject eingenommen, nachdem es das einfachste war, um eine Versorgung mit reinem Wasser zu bewirken, und weil damit auch eine dauernde Construction geschaffen wäre, die leicht in Stand gehalten werden könnte. Nachdem auch der ganze Ausschuss für das Tunnelproject eintrat, wurde dasselbe vom Stadtrathe schließlich angenommen, eine Offert-Ausschreibung eingeleitet und auf Grund derselben die Arbeiten im October 1863 der Firma J. J. Dull & James Gowan in Pennsylvania übergeben.

#### Das Tunnelproject.

Dieses Project, welches nun ausgeführt werden sollte, bestand a) in der Herstellung eines Landschachtes am westlichen und b) eines Seeschachtes am östlichen Endpunkte des Tunnels, beide als permanente Schächte gedacht, c) aus drei dazwischen im See zu erbauenden Schächten zum Zwecke der Inangriffnahme der Tunnelarbeiten von mehreren Punkten aus, endlich d) dem Tunnel selbst mit 2 Meilen (3·2 km) Länge, welcher am See-Ufer nahe dem Pumpwerke vom Landschachte aus beginnen und in einer ost-nordöstlichen Richtung sich erstrecken sollte. Die Schächte sollten durch Cribbs (Sinkkasten) vor Stürmen, Schiffen und Eis geschützt werden.

Der horizontale Durchmesser des fast kreisförmigen Tunnel-Querschnittes wurde mit 1·5 m festgesetzt und der verticale Durchmesser desselben um 5 cm größer angenommen.

Für die Wahl des Durchmessers mit 1·5 m waren zweierlei Gründe bestimmend:

1. Die Nothwendigkeit, durch den Tunnel eine Wasserversorgung für 1,000.000 Einwohner zu ermöglichen, wobei 50 Gallonen (circa 190 l) pro Tag und Kopf gerechnet wurden (dasjenige Quantum, welches damals ungefähr für nothwendig befunden wurde);

2. die Erfahrungen bei ähnlichen Arbeiten in Europa, welche gezeigt hatten, daß, wenn es auch möglich war, kleinere Tunnel in einem ungünstigen Baugrunde herzustellen, die Versuche, auch größere Tunnel auszuführen, zumeist fehlschlügen oder mit vielen Schwierigkeiten verbunden waren.

Obleich nun angenommen werden konnte, daß man hier in Chicago leichtere Arbeit haben würde, war doch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, auf Flugsand-Ablagerungen oder weiche, breite Tegelschichten zu kommen.

Der kleine Querschnitt wurde ferner auch angenommen, um jeden Zweifel an der Durchführung dieses Werkes zu nehmen

und in der Ueberzeugung, daß der Wohlstand der Bevölkerung es wohl erlauben würde, nachträglich noch einen zweiten Tunnel auszuführen, falls sich der erstere wirklich als zu klein herausstellen sollte.

#### Der Bau des ersten See-Tunnels.

1864 wurde das Werk mit der Herstellung des Landschachtes begonnen. Die Verzögerung in der Inangriffnahme wurde dadurch verursacht, daß man auf den gusseisernen Cylinder warten musste, welcher von dem „Board“ für die ersten 9 m des Schachtbrunnens — anstatt der ursprünglich beabsichtigten Ziegelmauerung — vorgeschrieben wurde. Dieser Cylinder hatte 2·7 m inneren Durchmesser, 38 mm Fleischstärke und bestand aus drei Sectionen von je 3 m Länge. Der Schacht, welcher vom untersten Punkt des gusseisernen Cylinders angefangen abgeteuft wurde, bekam 2·5 m inneren Durchmesser und 30 cm Mauerstärke von ganz unten bis hinauf zum gusseisernen Cylinder, dessen unterste Section schließlich auch mit Mauerwerk verkleidet wurde. Knapp ober der Sohle des Schachtes wurde ein Stollen von 15 m Länge vorgetrieben, der Anfangs nur provisorisch angelegt, später aber definitiv ausgebaut und mit einer Erweiterung (Kammer) am westseitigen Ende versehen wurde. Die regelmäßigen Tunnelarbeiten begannen hierauf am 26. Mai 1864.

Der Tunnelleingang wurde auf 6 m Länge mit 1·8 m Durchmesser und das Mauerwerk desselben aus drei Schaaren (à 10 cm) hergestellt; der übrige Tunnel erhielt 1·5 m Durchmesser und bestand nur aus zwei Schaaren (oder Schalen) à 10 cm Stärke. Der obere Theil des Tunnels wurde auf einer festen Blechschalung aufgemauert, durch welche die lichte Oeffnung im Innern des Tunnels nur um circa 12 cm verringert wurde, so daß die mit Aushubmateriale gefüllten Wagen leicht darunter hinweg befördert werden konnten. Die eiserne Schalung war in der Richtung des Tunnels 75 cm lang. Gewöhnlich wurde das Mauerwerk auf ungefähr 60 cm Länge vollendet, und es galt als Regel, die Schalung erst 15 Minuten nach Ausführung des Bogenschlusses zu liften. Anfangs hielt man es für nothwendig, das Materiale bis auf ungefähr 30 cm über der äußeren Laibung des Tunnels auszuheben, damit die Maurer zur Herstellung des oberen Bogens genug Platz hätten; später kam man jedoch darauf, daß es genügend war, nur so viel auszuheben, um den Bogen noch soweit bequem herstellen zu können, daß man die letzten und obersten Ziegel (am Bogenschlusse) seitlich in die mit Cementmörtel sorgfältig belegte noch freie Stelle hineintreiben konnte. Die untere Hälfte des Tunnels wurde mit Hilfe von Schablonen ausgeführt, in derselben Weise, wie die Canäle gebaut werden. In der Regel war diese untere Hälfte um 1·8 m weiter vorgeschritten als die obere Hälfte, wodurch das Herausschaffen des Materiales leichter bewerkstelligt werden konnte.

Das Aushubmateriale war im Allgemeinen blauer Tegel; nur selten, und zwar nur dann war eine Pölung nothwendig, wenn man nicht binnen 36 Stunden, innerhalb welcher Zeit sich das Materiale sehr gut selbst trug, das Mauerwerk vollenden konnte. Einige Male wurden auch Sandsäcke angewendet, um entstandene Hohlräume über dem oberen Bogen auszufüllen. Auch kleinere Partien von Flugsand wurden angetroffen, die aber, weil nur in geringen Quantitäten und nicht in zusammenhängenden Schichten vorkommend, keine weiteren Umständlichkeiten verursachten. Es kam allerdings manchmal vor, daß der Tegel so weich war, daß der Mineur seinen ganzen Arm hineinstoßen konnte; aber auch dies verursachte keine besonderen Maßnahmen, sondern erforderte nur eine doppelt so sorgfältige Herstellung des Mauerwerkes. Hier und da wurden Kieselsteine im Gewichte von mehreren hundert Pfund angetroffen. Diese behinderten allerdings den regelmäßigen Arbeitsfortschritt, jedoch gleichfalls nicht in hohem Maße. Die größte Gefahr bestand nur in der Möglichkeit, leicht entzündliche und explodirbare Gase anzutreffen. Glücklicherweise jedoch waren die Befürchtungen in dieser Richtung übertrieben. Mit geringen Ausnahmen wurden die Arbeiten Tag und Nacht mit Aufbietung von zwei viermännigen Mineurschichten und einer ebenso starken Maurerschicht bis auf eine Distanz von 210 m

vom Landschacht ohne nennenswerthe Störung durchgeführt. An dieser Stelle wurde an jeder Seite des Tunnels je eine Kammer hergestellt, eine Ausweichstelle eingerichtet und auch eine Drehscheibe in das Geleise der Förderbahn eingeschaltet. Dieses Arrangement gestattete nicht nur die Förderung des Materiales auf einzelnen Wagen, sondern — mit Hilfe von Maulthieren — auch auf ganzen Materialzügen, nachdem es bei dem raschen Fortschritte und der gebotenen, möglichst ökonomischen Durchführung der ganzen Arbeit ohnedies bereits notwendig geworden war, eine raschere Wegschaffung des ausgehobenen Materiales zu bewerkstelligen. Mit Hilfe dieser so eingerichteten Kammern war es nun möglich, „an Ort“, also z. B. auf eine Entfernung von 1 Meile engl. (1.6 km) oder mehr vom Lande weg, ebenso leicht zu gelangen, als zu einem Punkte nahe beim Ufer oder im Anfange des Tunnels.

Der Fortschritt der Arbeiten in der Entfernung von einer Meile vom Landschachte weg war sogar größer, als jener in der Nähe des Ufers, welche Thatsache wohl zum größten Theil auf Rechnung der bereits erlangten größeren Geschicklichkeit der Arbeiter zu setzen ist. Der Charakter der Arbeit blieb nun während der längsten Zeit derselbe. Der größte Fortschritt in der Woche war 28 m. Unangenehm war es, als ein großer Kieselstein angetroffen wurde, welcher eine Sprengung nothwendig machte. Es herrschte keine geringe Aufregung unter den mit der Ausführung dieses Werkes betrauten Ingenieuren, als diese Sprengung unter dem Seegrunde vorgenommen wurde; allein dieselbe glückte vollkommen und verursachte weder einen Schaden an dem ausgeführten Theile des Tunnels, noch verzögerte dieselbe den weiteren Fortschritt der Arbeiten.\*)

Der Luftwechsel wurde beim Bau dieses ersten Tunnels in der Weise durchgeführt, daß die verdorbene Luft durch Rohre abgesaugt wurde, während die frische, reine Luft durch die Hauptöffnung des Tunnels von selbst zuströmte.

Um die Richtung, welche für den Tunnel eingehalten werden musste, zu prüfen und die Stellung des Seeschachtes genau in der Achse des Tunnels bestimmen zu können, wurde am Ufer des Sees eine Basislinie, die als Grundlage einer Triangulierung dienen sollte, mit großer Präcision abgemessen. Diese Abmessung war mit Rücksicht auf die vielen Gebäude, welche am See-Ufer standen, keine leichte Aufgabe. In den Tunnel selbst wurde, nachdem man mit dem Mauerwerk desselben bis auf eine Entfernung von circa 85 m vom Landschachte aus vorwärts gekommen war, durch die Tegelschichten des Seegrundes ein 6" Eisenrohr genau vertical hinabgetrieben, der im Tunnel erlangte Fußpunkt desselben durch das Rohr hinaufgelothet, durch ein am oberen Ende des Rohres angebrachtes Signal sichtbar gemacht und sodann von den Basis-Endpunkten anvisirt. Auf diese Art wurde ein für die weitere Triangulierung sehr wichtiger Punkt mit großer Genauigkeit erlangt.

Mittlerweile waren auch alle Vorbereitungen getroffen worden, um die Inangriffnahme des Tunnels vom anderen Ende beginnen zu können. Anfangs war auch bei diesen Arbeiten eine kleine Verzögerung eingetreten, weil die Unternehmung nicht sofort das nothwendige Bauholz für den Wasserturm (Crib) bekommen konnte. Erst im Jahre 1864 kam es zum Bau dieses

\*) Nicht bei allen später durchgeführten Tunnelbauten hatte man das Glück, so günstige Verhältnisse anzutreffen. Schon beim Baue des Viermeilen-Tunnels (1887) musste man die Methode der Arbeit mit comprimierter Luft anwenden. Besondere Schwierigkeiten aber waren beim Baue des Tunnels bei der 68. Straße zu bewältigen (1890). Dieselben sind hauptsächlich zurückzuführen auf den Umstand, daß bei diesem Tunnel schon in geringer Tiefe Felsen angetroffen wurde, weshalb es auch nicht möglich war, die bedungene Stärke der über dem Tunnel befindlichen Decke bis zur Sohle des Sees überall mit 7.5 m einzuhalten. An einigen Stellen musste man bis auf 4.2 m herabgehen und so kam es vor, daß einmal beim Anblasen einer Tunnelstrecke (mit pneumatischem Betrieb) die gepresste Luft sich Bahn brach und durch die schwache Decke ein Loch von circa 1 m Durchmesser riss. Es gelang allerdings, dasselbe durch große Mengen von Tegel, die an dieser Stelle aufgeschüttet wurden, zu verstopfen. Allein es wurden dabei auch größere Partien des bereits fertigen Tunnels zerstört, deren Wiederherstellung und Reparatur nothwendig war, bevor an eine weitere Verlängerung des Tunnels geschritten werden konnte.

Thurmes, welcher damals als fünfseitiger Sinkkasten mit doppelten Wänden aus 30 cm starkem Holze hergestellt wurde, die Außen-seiten circa 18 m, die Innenseiten circa 7 m lang. Die Höhe des Sinkkastens betrug 12.2 m, so daß derselbe bei einer Tiefe des Seegrundes von circa 6—8 m auf demselben aufstehend, noch ungefähr 4—6 m über dem Wasserspiegel herausragen musste. Die Distanz der parallel laufenden Außen- und Innenwände betrug 7.5 m, welche Dimension zugleich die Stärke des Sinkkastens angibt. Die Erbauung des Crib erfolgte auf einem Plateau aus dicht aneinander gelegten 12" (30 cm) starken Trämen. Die äußeren und die inneren, sowie die zwischen denselben befindlichen Wände wurden gleichfalls aus 30 cm starkem Holze ausgeführt; die oberen 3 m außerhalb aber aus Eichenholz, damit dem Eise besser Widerstand geleistet werden könne. In verschiedenen Höhen des Sinkkastens wurden rechteckige Oeffnungen von 1.2 m Breite und 1.5 m Höhe hergestellt, durch welche das Wasser nahe dem Grunde oder von der Mitte oder von der Oberfläche des Sees eingelassen werden sollte. Diese Oeffnungen bildeten bis zur inneren Wand durchgehend ge-

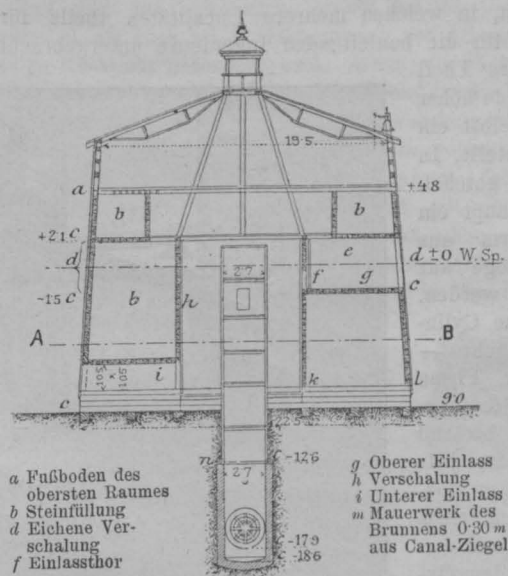


Fig. 1. Vertical-Schnitt. 1:460.

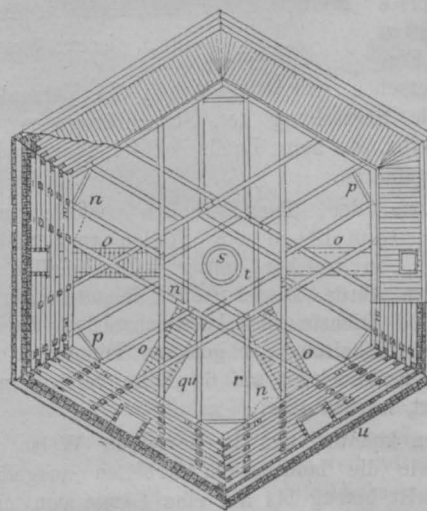


Fig. 2. Schnitt AB und Draufsicht.

Sobald der Crib — nach seinem Stapellaufe und seiner Beförderung auf dem Chicago River bis hinaus in den See — daselbst ungefähr seine richtige Position erreicht hatte, wurden die kleinen Thore in der Nähe der Sohle geöffnet, worauf sich die Tauchtiefe, welche bisher nur 2.4 m betrug, durch das Einströmen des Wassers und durch aufgebrachte Lasten bald auf

zimmerte Stollen, deren Wandungen ebenfalls aus starken Trämen hergestellt waren. An der inneren Fläche der Innenwände waren Führungen angebracht für die zeitweilig zu öffnenden Thore, durch welche das Wasser eingelassen werden sollte. Der Boden und die Wände des Crib wurden sorgfältig calfatert. Die Oberfläche der außen-seitigen Wände wurde mit zwei-zölligen Schindeln aus weichem Holze, vertical gelegt, bedeckt. Für den oberen Theil wurden — wieder des Eises wegen — 3" eichene Schindeln angewendet. Die Construction dieser Wassertürme blieb sich der Hauptsache nach gleich. Später wurde statt der fünfeckigen Grundrissform das reguläre Sechseck gewählt. (Siehe Fig. 1 u. 2, in welchen ein beim Baue des Tunnels bei der 68. Straße errichteter Crib dargestellt ist.)



6.4 m vergrößerte und der Ankergrund erreicht wurde. Nun wurde der Crib unter Anwendung von Pumpen und mit Hilfe von kräftigen Dampfmaschinen, die an starken Seilen ziehen mussten, in seine richtige, genau einvisirte Stellung gebracht und hierauf die Füllung desselben mit Bruchsteinen begonnen. Unglücklicherweise brach damals ein Sturm aus, welcher mehrere Tage anhielt. Durch denselben wurde der Crib zwar nicht zerstört, jedoch etwas aus seiner richtigen Lage gebracht. Er hatte auch eine etwas geneigte Stellung erhalten, welche aber seine Stabilität in keiner Weise beeinträchtigte. Angesichts der großen Schwierigkeiten, mit welchen die Correctur dieser unrichtigen Stellung verbunden gewesen wäre, und nachdem die geringe Abweichung, welche nunmehr dem Tunnel gegeben werden musste, von keiner Bedeutung war, ließ man den Crib stehen, wie er stand, und beeilte sich nun, die Steinfüllung zu vollenden. Seitdem ist keine Bewegung des Wasserturmes mehr verspürt worden; nur bei sehr heftigen Stürmen und beim Vorbeipassiren sehr großer Eisfelder ist ein leises Zittern wahrnehmbar.

Ueber den mit Steinen angefüllten Sinkkastentheilen wurde ein Aufbau errichtet, in welchen mehrere Localitäten theils für die Arbeiter, theils für die bauleitenden Ingenieure untergebracht waren. Der mittlere Theil dieses Aufbaues wurde höher ausgeführt und daselbst ein Leuchthurm hergestellt. In welcher Weise dies geschah und wie sich überhaupt ein solcher Wasserturm aus Holz präsentirt, möge aus Fig. 3 entnommen werden.

Der gusseiserne Cylinder für den Seeschacht — geliefert von der Firma James Marshal & Cie. in Pittsburgh — bestand aus sieben Sectionen, jede 2.7 m lang, mit 2.7 m innerem Durchmesser und circa 6 cm Fleischstärke, und war im Uebrigen gleich dem Cylinder des Landschachtes, ausgenommen, daß die oberste Section mit  $1.35 \times 0.80$  m großen Schubthoren zum Einlassen des Wassers versehen war. Die Arbeit des Versenkens dieses Cylinders und die Herstellung des Schachtbrunnens war im großen Ganzen dieselbe wie beim Landschachte. Wasseradern wurden hiebei nicht angefahren.

Vor Inangriffnahme der Tunnelarbeiten wurde nach ostwärts auf ungefähr 15 m Länge ein Stollen vorgetrieben, also in jener Richtung, in welcher später wahrscheinlich der Tunnel verlängert werden würde. Dieser Stollen leistete während der ganzen Arbeit große Dienste als Ausweichstation für die Materialwagen, dann zur Einhaltung der genauen Tunnelrichtung, da an seinem äußersten Ende wieder ein 6" Rohr vertical nach aufwärts reichend placirt worden war.

Die Tunnelarbeiten konnten nun in derselben Weise und beinahe ebenso rasch wie die landseitigen Arbeiten ausgeführt werden. Der Baufortschritt betrug bis auf eine Länge von circa 700 m pro Tag circa 2.8—2.9 m.\*)

In jenem Stadium des Baues, bei welchem der landseitige Theil des Tunnels von jenem Tunnelstücke, welches vom Seeschachte aus ausgeführt wurde, nur mehr 30 m entfernt war, wurde es als nothwendig erachtet, die Maurerarbeiten einzustellen, und vorher, um sich zu überzeugen, wie weit die beiden eingehaltenen Richtungen eventuell von einander abweichen, kleine, gezimmerte

Stollen vorzutreiben. Am 13. November 1866 wurden diese beiden kleinen Stollen zur Vereinigung gebracht und man fand durch genaue Messungen, daß die Richtungslinie im östlichen Theile des Tunnels nur ungefähr 18 cm aus der Richtungslinie des westlichen Theiles war. Die horizontale Dimension des ganzen Tunnels wurde um 7 cm länger gefunden, als es die Triangulirung ergeben hatte. Letzteres Resultat wird von den amerikanischen Ingenieuren durch die Verschiedenheit der Dichte der Luft in und außer dem Tunnel erklärt. Beide Resultate aber müssen als recht günstige bezeichnet werden; sie waren thatsächlich auch viel besser, als allgemein erwartet worden war.

Der letzte Theil des Mauerwerkes, dort, wo die beiden Theile zusammentrafen, kam am 6. December 1866 zur Vollendung. Mittlerweile wurde auch an der Herstellung der Schleusenkammer zwischen dem Landschachte und dem Pumpbrunnen gearbeitet. Dieselbe wurde 5.8 m im äußeren und 4.8 m im inneren Durchmesser ausgeführt und durch Aufführung von 50 cm starken Mauern in fünf Partien getheilt. Am unteren Ende aller Abtheilungsmauern wurden rechteckige Thore eingebaut, mit 0.9 m Breite und 1.5 m Höhe, mit der oberen Kante 8 m unter dem niedersten Wasserspiegel des Sees. Jede Maueröffnung wurde

mit einem gusseisernen Rahmen für die Thore armirt. Der Verbindungs-Tunnel zwischen dem Landschachte und der Schleusenkammer wurde genau von derselben Größe wie der Haupttunnel hergestellt. Die Verbindungen mit dem Pumpbrunnen und einem anderen zeitweilig zu benützenden Landschachte dagegen wurden mit 1.3 m innerem Durchmesser ausgeführt.

Nach Fertigstellung sämtlicher Arbeiten wurde am 8. März 1867 mit der Füllung der Schleusenkammern und des Haupttunnels begonnen. Es wurde damals zunächst, um nicht sofort eine zu große Pressung auf das frische

Mauerwerk auszuüben, das Wasser nur so lange eingelassen, bis der Tunnel selbst vollständig gefüllt war. Erst am Morgen des 11. März wurden auch die Schächte bis zur Höhe des Wasserspiegels im See angefüllt. Um Gewissheit darüber zu erlangen, daß das Tunnelmauerwerk überall solide ausgeführt worden sei, und daß keine Hohlräume existiren, wurde das Wasser nach einiger Zeit so weit wieder ausgepumpt, daß es einem Ingenieur möglich war, den ganzen Tunnel zu begehen. Bei dieser Besichtigung wurde constatirt, daß nicht ein einziger Ziegel sich von seinem Platze gerührt hatte. Am 24. März wurde sodann der Tunnel abermals angefüllt und gleichzeitig die Mündung des alten Einlasses in den Pumpbrunnen — directe vom See aus — abgesperrt. Die formelle Eröffnung des Tunnels und die Einführung des reinen Seewassers erfolgte unter Abhaltung entsprechender Feierlichkeiten am 25. März 1867.

Die Ausführungskosten, welche ursprünglich auf 307.552 Dollars veranschlagt waren, betrugen de facto 450.844 Dollars. Hievon entfallen auf die Herstellung des Tunnels selbst 195.000 Dollars, d. i. bei der Länge von 3.2 km (zwei Miles) circa 55.35 Dollars pro laufenden Meter (gegenüber 40.62 Dollars pro Meter nach dem Voranschlage). Die bei den Tunnelarbeiten gezahlten Preise waren der Hauptsache nach folgende: Ein gewöhnlicher Arbeiter bekam 2 Dollars (gegenüber 1.25 Dollars nach dem Voranschlage), ein Maurer 5 Dollars und ein Maschinist 3 Dollars pro Tag. Die Ziegel wurden damals mit 14 Dollars pro mille, der Cement mit 2.7 Dollars pro 300 Pfund bezahlt.

(Schluss folgt.)

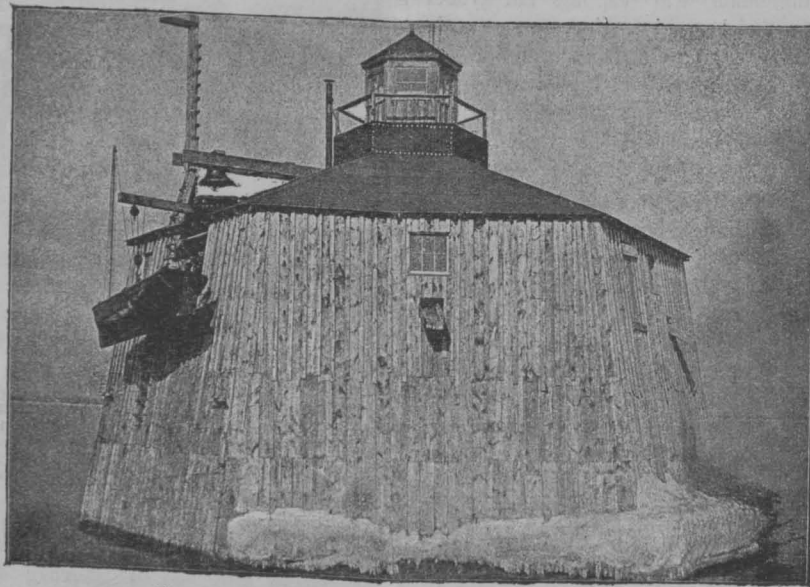


Fig. 3. Innerer Wasserturm des Lake View Tunnels.

\*) Beim Bau des Tunnels bei der 68. Straße im Jahre 1892 war der Fortschritt unter normalen Umständen 6.3 m, bei Anwendung der pneumatischen Methode 4.5 m pro Tag (24 Stunden).

## Ein neuer durchschlagbarer Phototheodolit mit centrischem Fernrohr (System Pollack).

Vortrag von Ober-Ingenieur Vincenz Pollack, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 12. April 1894. \*)

Es ist heute gerade der fünfte Jahrestag, daß ich den ersten Vortrag über Photogrammetrie im Plenum des Vereines hielt und dort meine Arbeiten und Erfahrungen vom Arlberg schilderte. Dieser Vortrag sowohl, als auch spätere Vorträge in Graz, Innsbruck u. s. w., kleinere Publicationen, sodann die bei verschiedenen Gelegenheiten ausgestellten Arbeiten, der Bau von brauchbaren und billigen Instrumenten u. dgl. erregten schließlich doch einige Aufmerksamkeit im In- und Auslande, so daß seither bereits an allen technischen Lehranstalten die Photogrammetrie gelehrt wird und daß insbesondere das Ackerbau-Ministerium mit höchst anerkennenswerthem Eifer an die Nutzbarmachung des neuen Messverfahrens ging.

Bei meinen ersten Arbeiten am Arlberg, die ich ohne lange Vorbereitung übernehmen musste, hatte ich nur ein sehr primitives Instrument zur Verfügung und war ich unter den obwaltenden Verhältnissen sehr froh, daß ich wenigstens dieses benützen konnte, um die mir gestellte schwierige Aufgabe lösen zu können. Es war dies eine Metall-camera mit fixer Brennweite versehen mit Horizontal- und Verticalmarken und mit Libellen zum Horizontalstellen.

Vom Arlberg zurückgekehrt, machte ich mich sofort an die Construction eines soliden photogrammetrischen Instrumentes und fand sowohl bei dem Chef der Firma R. Lechner (Wilh. Müller) insbesondere aber bei dem Geschäftsleiter und Procuristen E. Rieck das willfährigste Entgegenkommen; so entstand in der mechanischen Werkstätte dieser Firma nach meinen Angaben der erste Phototheodolit in Oesterreich. Ich hatte nämlich den Mangel eines Fernrohres an meinem ersten Arbeitsinstrumente sehr unangenehm empfunden und construirte daher den Theodolit mit einem excentrisch angebrachten Fernrohre, welches sowohl zum Niveliren als auch Tachymetrien dient.

Dieses Instrument ist anlässlich des Berichtes über den IX. deutschen Geographentag in der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1891 abgebildet und kurz beschrieben worden. Ein solches Instrument, in vollkommenster Form unter Verwerthung der neuesten Erfahrungen hergestellt (siehe Fig. 1), war in Paris und Chicago ausgestellt, und ist diese Type schon in zahlreichen Exemplaren allerorts in Verwendung.

Nachdem es nun für gewisse Zwecke wenig vortheilhaft ist, daß das Fernrohr beim Phototheodolit excentrisch liegt und um auch bei der größeren Nähe der aufzunehmenden Objecte von der Excentricität des Fernrohres und von kleinen Winkelfehlern frei zu sein, construirte ich in Folge mehrerer Anregungen vor mehr als zwei Jahren einen Phototheodolit mit durchschlagbarer Camera und centrlichem Fernrohr. Der Apparat ist ein vollständiger Theodolit, bei welchem aber der Raum zwischen dem photographischen Objectiv und dem Ocular als Camera verwendet werden kann. \*\*) Mit diesem Universal-Instrumente können nun sämtliche geodätische Arbeiten sowohl für Fern- als Nahaufnahmen durchgeführt werden.

Instrumente mit fixer Camera und mit rückwärts in der Visirscheibe angebrachtem Ocular, also ohne eigentliches Fernrohr, welche statt Phototheodolit behufs Unterscheidung besser mit dem Namen Photogrammeter zu bezeichnen sind, lassen sich wohl auch zu Horizontalwinkelmessungen verwenden, jedoch nur in sehr beschränktem Maße.

\*) Die Veröffentlichung wurde durch die Herstellung der beigegebenen Holzschnitte verzögert.

\*\*) Dem Entgegenkommen Herrn W. Müller's war es zu verdanken, daß mit dem Vortrage die Vorführung der besprochenen Aufnahme- und Auftragsinstrumente verbunden werden konnte, wofür ihm der beste Dank ausgesprochen wird. Nebst dem kamen eine Reihe neuer auf photogrammetrischem Wege aufgenommener Karten des Oetzthals, von Canada u. s. w. zur Ausstellung.

Es müssen nämlich die anzuvisirenden Objecte entweder bloß nahe dem Horizont oder wenigstens innerhalb einer gewissen beschränkten Hebung oder Senkung des Objectives, falls dasselbe hiefür überhaupt eingerichtet ist, gelegen sein. Je höher oder tiefer in Bezug auf den Horizont das Objectiv zu stellen ist, desto undeutlicher oder unschärfer wird das im drehbaren und ausziehbaren Ocular entstehende Bild.

Bei Ingenieurarbeiten, wie sie bei Projectirungen und bei Tracirungen vorkommen, wo erfahrungsgemäß immer die Zeit drängt und selbst bei kartographischen Arbeiten im Gebirge, wo die relativ seltenen schönen Tage thunlichst für die eigentliche Aufnahmearbeit ausgenützt werden müssen, wird die vorherige Schaffung trigonometrisch fixirter Standpunkte entweder gar nicht oder nur untergeordnet stattfinden können; zum mindesten müssen in rascher Weise reichliche Standpunkte tachymetrisch oder mit Horizontal- und Vertical-Visuren bei nur einmaliger Begehung gewonnen werden. Es ist dies ein sehr wichtiger Umstand, auf den gewöhnlich, sowohl bei der Construction von Instrumenten, als auch bei der Inaugurirung von Arbeiten, nicht die nothwendige Rücksicht genommen wird. Wenn die Photogrammetrie nicht rascher und billiger arbeitet, als die Tachymetrie oder bei topographischen Arbeiten durch ganz unnöthige, zeitraubende andere Arbeiten oder „Uebergenauigkeiten“ gehemmt wird, so verliert sie vollkommen ihre Berechtigung. Auf den hier und da zu hörenden Einwurf, daß die Methode eine überaus langwierige Bureau-Arbeit erfordert, soll später noch näher eingegangen werden, hier sei bloß bemerkt, daß schon am Felde jede überflüssige und zeitraubende Complication in der Arbeit zu vermeiden ist, und daß nur erprobte gute Instrumente in Verwendung genommen werden sollen.

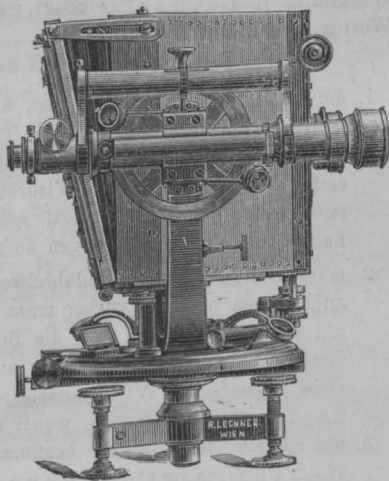


Fig. 1.

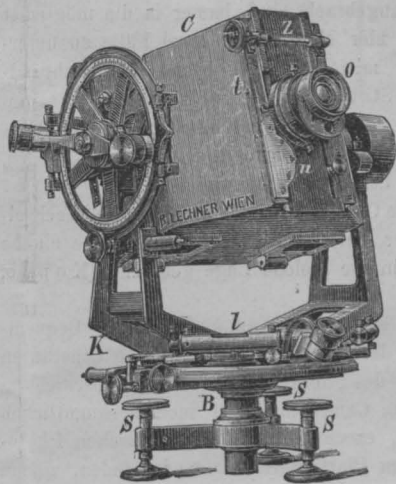


Fig. 2.

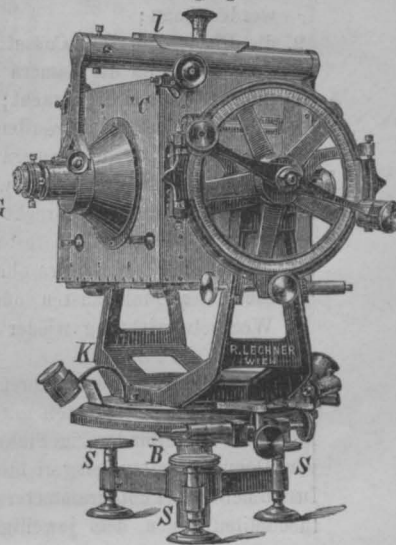


Fig. 3.

Der Dreifuß des in den Fig. 2 und 3 dargestellten Instrumentes mit durchschlagbarer Camera und centrlichem Fernrohre (System Pollack) ruht mit den Stellschrauben *SSS* auf einem Scheibenstativ. Die Büchse *B* ist mittelst einer kräftigen Centralschraube und einer Spannfeder, die von unten durch eine Oeffnung im Stativ hindurchgehen und welche erstere (am unteren Ende) von *B* in eine entsprechende Mutterbohrung eingeschraubt werden kann, mit dem Stativ verbunden.

Mit der Büchse *B* der Verticaldrehachse steht der getheilte Limbus *K* in Verbindung. An der in der Büchse *B* sich drehenden Verticalachse befinden sich mit einander fest verbunden, die mit zwei rectificirbaren Kreuzlibellen *l* versehene Alhydade und der gabelförmige Cameraträger. Die Klemmschraube und die Mikrometerschraube der Centralklemme unterhalb dem Buchstaben *K* (Fig. 2) ermöglichen sowohl eine grobe, als auch feine Bewegung. Der offene Horizontalkreis gestattet mit Hilfe von diametralen Nonien und Lupen Ablesungen bis zu einer Minute.

Die aus versteiftem Aluminiumblech bestehende photographische Camera *C* ruht mittelst zweier Zapfen auf den beiden Lagern der früher erwähnten Gabel und lässt sich in einer Verticalebene vollständig durch-

schlagen. Auf der einen Seite der horizontalen Drehachse, die beiderseits mit gleichen Ringen behufs Aufsetzen einer Libelle versehen ist, befindet sich ein Verticalkreis sammt rectificirbaren Nonien von einer Minute Ablesung und central beweglichen Lupen, auf der anderen Seite ein entsprechend kleines Gegengewicht  $G$ . Die Vorderseite der Camera ist mit einem der Höhe nach längs einer Millimetertheilung  $t$  verschiebbaren Objectiv (Anastigmat 1:18 von Zeiß in Jena) versehen, dessen jeweiliger Stand mit Hilfe des Nonius  $n$  abgelesen werden kann. Mittelst eines rändrirten Knopfes, zweier Zahnrädchen und entsprechenden Zahnstangen kann das Objectiv bis auf 50 mm gehoben oder gesenkt werden. Eine Klemmschraube neben  $n$  in Fig. 2 ermöglicht die jeweilige Feststellung des Objectivs in der gewünschten Lage. Der rückwärtige Theil der Camera steht in zweierlei Weise in Benützung, und zwar:

- a) durch Einbringung der Visirscheibe, bzw. der lichtempfindlichen Platten für photogrammetrische Zwecke;
- b) durch Einsetzung einer Metallplatte mit einem complete Fernrohr-Ocular für genaue Visuren.

ad a). Nachdem in der Photogrammetrie die Bildweite eines der wichtigsten Constructions-Elemente bildet, so bedient man sich bei den Apparaten mehrerer Mittel, um sie so genau als möglich zu erhalten, und zwar:

1. bei gewöhnlichen einschiebbaren Doppelcassetten und ohne eine besondere diesbezügliche Vorrichtung an der Camera ist für jede Lage der Cassetten die Bildweite zu bestimmen. Sind die Unterschiede innerhalb jener Grenzen, die dem ganzen graphischen Verfahren oder den gestellten Anforderungen entsprechen — also etwa 0.1—0.2, vielleicht auch mitunter 0.3 mm — so kann ein Mittelwerth aus allen gefundenen Bildweiten zur Construction benützt werden, im anderen Falle berücksichtigt man für jede Cassettenseite den besonderen, ihr eigenthümlichen Werth, was immerhin zeitraubend werden kann;
2. die Platten in den Cassetten werden durch eigene Vorrichtungen, die zumeist an der Camera angebracht sind, immer in die möglichst gleiche Bildweite gebracht; hier sind wieder zwei Fälle zu unterscheiden: entweder werden mittelst Hebel oder einer Zahrad-Umsetzung aus der Camera Stifte, unrunde Scheiben u. dgl. gegen die Glasplatte geschoben, wodurch letztere immer in dieselbe Lage kommt, oder man drückt die Glasplatte durch Hebel, Federn, Rahmen u. s. f. gegen feste Stifte oder Messrahmen;
3. bei abnehmbarer Camera ohne Cassetten wird jede Platte im Wechsel-sack oder Dunkelkasten oder bei fester Camera durch eine eigene Wechsellvorrichtung wieder in die gleiche Lage gebracht (Koppe, Meydenbauer).

In den letzten drei Jahren enthält nun, um einestheils die Bequemlichkeit der Doppelcassetten mit der Erzielung einer wirklich constanten Bildweite zu verbinden, im Sinne des Punktes 2 der für die Einschiebung von Doppelcassetten eingerichtete Cameratheil bei meinen sämtlichen Instrumenten (Photogrammetern, excentrischen und centrischen Phototheodoliten) einen, dem jeweiligen Plattenformat entsprechenden, genau getheilten (eingekerbten) Blechrahmen. Gegen diesen wird nun durch eine eigene mechanische Vorrichtung die lichtempfindliche Platte bewegt. In der Fig. 1 ist der aufgeklappte rückwärtige Cassettentheil der Camera

für alle Instrumente, die in der Werkstätte R. Lechner (Wilhelm Müller) hergestellt werden, ersichtlich. In diesem Zustande wird die Cassette eingebracht, der Deckel derselben herausgezogen, hierauf der an der Unterseite der Camera mit zwei Charnieren befestigte bewegliche Rahmen mit zwei Oesen, wovon je eine in den Figuren sichtbar ist, an den Messrahmen der Camera angepresst, wodurch die lichtempfindlichen Platten immer wieder an dieselben Stellen kommen. Dann erfolgt die Exposition. Die Cassetten werden nicht eingeschoben, sondern von rückwärts eingesetzt (angesteckt) und durch eine einschnappende Seitenfeder in der halben Camerahöhe in einer Lage gehalten. Um das Verziehen durch das Oeffnen des Schiebers zu verhindern, wird derselbe mittelst Zahnstangentrieb (vor dem Anpressen an die Camera) unter Zuhilfenahme des oben an der Camera (Fig. 3) bei  $C$  befindlichen Knopfes durch Drehung desselben gehoben und dadurch geöffnet und nach der Exposition durch Zurückdrehen wieder geschlossen.

ad b). Soll das Instrument als Fernrohr benützt werden, so wird die Mattscheibe rückwärts entfernt und statt derselben die in Fig. 3 ersichtliche Metallplatte eingehängt, die oben bei  $C$  mittelst zweier Vorreiber und unten mittelst zweier genauer Reiber festgemacht wird. An dieser Platte ist das Fernrohr-Ocular mit Fadenkreuz befestigt, welches behufs Aufbringung einer Aufsatz-Libelle  $l$  (Fig. 3) einen gleich großen Ring wie vorne am Objectiv besitzt. Nach Abnahme der Libelle, welche sich auch auf die Horizontalachse der Camera, bzw. des Höhenkreises, aufsetzen lässt, kann die Camera durchgeschlagen werden, wodurch bei Winkelmessungen die Eliminirung der Excentricitätsfehler ermöglicht wird.

Daß die Feldarbeit bei der photogrammetrischen Methode sehr kurz ist, bestreitet Niemand. Will man die Hausarbeiten möglichst rasch und rationell durchführen, so bedient man sich nach dem Vorbilde Paganini's einiger Auftrags-Instrumente, wie sie ebenfalls in der Werkstätte R. Lechner's erzeugt werden und die ich nur mit wenig Worten charakterisiren will.

Man muss nämlich:

1. die Standpunkte auftragen, was, wenn sie zahlreicher auftreten, mit einem eigenen graphischen Transporteur, „Strahlenzieher“, geschieht. Derselbe ist so eingerichtet, daß man nicht erst durch Subtraction der Visuren von einander die Winkel bilden muss und diese erst aufträgt, sondern er lässt direct die Winkel nach den Feldaufzeichnungen auftragen;
2. müssen die einzelnen Bildabscissen der zu construierenden Punkte aufgetragen werden; vorher muss jedoch die Trace der Bildebene mit der Zeichenfläche und die Bildweite markirt sein. Statt nun diese Manipulation thatsächlich am Papier vorzunehmen, wird dieselbe in einfacher Weise mittelst des orientirten „graphischen Sectors“ vorgenommen, wobei nur wenige Linien zu ziehen sind;
3. um endlich die Höhe zu bestimmen, kann der „graphische Höhenmesser“ (Höhenapparat), benützt werden. Uebri-gens ist die Lösung der Gleichung  $H = \frac{h \cdot L}{l}$  mittelst eines Rechenschiebers, der die Höhe gleich im gewünschten Zahlenwerth gibt, gewiss einfach und rasch genug.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem gewesenen Baudirector der priv. Südbahn, Herrn Ober-Baurath Carl Prenninger, in Anerkennung seiner verdienstlichen Mitwirkung in Angelegenheit der Gewässer-Regulirung in Kärnten und Tirol das Comthurkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

### Offene Stellen.

34. Ingenieur-Stelle im königl. ungarischen Handelsministerium und drei Ingenieur-Adjuncten-Stellen bei den königl. ungarischen Staats-Bauämtern in Croatien und Slavonien. Gesuche sind bis 30. November 1894 an das königl. Handelsministerium in Budapest zu richten.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Krankenhauses im Kostenbetrage von 109.329 fl. 86 kr. Am 20. October, 3 Uhr, beim königl. ungarischen Staats-Bau-amine in Deva. Vadium 50/0.

2. Vergebung von Arbeiten und Lieferungen aus Anlass der Einwölbung des Alsbaches im XVII. Bezirke von der Augasse bis zum Anschlusse an die bestehende Einwölbung in Neuwaldegg, und zwar Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von 68.949.54 fl. und 9710 fl. Pauschale; Lieferung der erforderlichen hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 13.402.62 fl., Lieferung der erforderlichen Thonwaaren im Kostenbetrage von 7420.10 fl.; der Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von 5880 fl. Am 22. October beim Magistrate Wien. Vadium 50/0.

3. Erbauung von zwei Schulgebäuden im Gesamtbetrage



von 31.972·85 fl. Am 22. October, 10 Uhr, bei der Gemeindevorsteherung in Bresztovác. Vadium 50/0.

4. Unterbau-, Oberbau- und Hochbauarbeiten beim Bau der Localbahn von Rohrbach-Seelowitz nach der Stadt Seelowitz im Kostenbetrage von 60.000 fl. Am 24. October, 12 Uhr, bei der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien. Vadium 3000 fl.

5. Brückenbau-Arbeiten mit der Kostensumme von 7045·67 fl. Am 24. October, 12 Uhr, beim königl. ungarischen Staats-Bauamte in S.-A.-Ujhely. Vadium 50/0.

6. Vergebung verschiedener Hochbau-Arbeiten in der Station Laun der Linie Prag—Moldau. Am 30. October, 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection in Prag. Vadium 20.000 fl.

7. Canalisirung der Marktgemeinde Fischern im Kostenbetrage von 105.482·01 fl. Am 31. October um 12 Uhr beim Bürgermeisteramte bei Karlsbad. Vadium 50/0.

8. Bau einer Nutzwasserleitung im Kostenbetrage von 34.307·40 fl. Am 31. October, 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte in Fischern bei Karlsbad. Vadium 100/0.

9. Bau eines Armenhauses in Winterberg im Kostenbetrage von 20.045·24 fl. Am 31. October bei Herrn kais. Rath Franz Waldek Edler v. Waldried in Prag.

10. Bau von Musterwirthschaften in Hotarel und in Laza im Kostenbetrage von je 230.000 Francs. Am 9. November beim Domänen-Ministerium in Bukarest.

11. Bau einer Brücke über die Launele auf der Straße Samburesci—Ciumagesci im Kostenbetrage von 10.004·55 Francs. Am 11. November bei der Präfectur in Olt.

12. Schienenlegung und Beschotterung auf der Linie Roschiori—Alexandria im Kostenbetrage von 650.000 Francs. Am 1. December bei der Eisenbahndirection in Bukarest.

**Ein neues elektrisches Hochbahn-Project** ist, wie „Die Straßenbahn“ berichtet, den staatlichen und städtischen Behörden Berlins unterbreitet worden. Dasselbe nennt sich „Schwebbahn, System Eugen Langen“ und soll der Personen-Beförderung mit freischwebend hängenden Wagen dienen. Die Bahn besteht nach dem Entwurfe im Wesentlichen aus einem unten offenen Längsträger, gebildet aus luftigem, eisernen Gitterwerk, der in entsprechenden Abständen durch Säulen oder Stützen getragen wird. Innerhalb des Gitterwerkes sind die Schienen befestigt. Auf dem Geleise laufen wagenartige, zweckentsprechend construirte niedere Gestelle von je zwei Achsen; an je zwei solchen Gestellen hängt in Federn der Personenwagen. Einer der Hauptvorteile der Schwebbahn gegenüber den gewöhnlichen Hochbahnen soll in der sehr viel größeren Fahrsicherheit beruhen; Entgleisungen sollen bei der Schwebbahn überhaupt ausgeschlossen sein, weil die Schienen nicht nur

von oben, sondern auch von unten durch Gegenrollen gefasst werden, was bei Bahnen gewöhnlichen Systems nicht möglich ist. Die Bahn soll vom Zoologischen Garten nach dem Potsdamer Platz und von da zum Spittelmarkt und Schlossplatz gehen; eine Abzweigung wird nach dem Project zur Inselbrücke und von da bis zum Bahnhofe Treptow der Ringbahn geführt. Der Betrieb der Schwebbahn soll so eingerichtet werden, daß die größtmögliche Beförderungs-Geschwindigkeit und Billigkeit geboten wird. In letzterer Beziehung wird beabsichtigt, einen Einheitsatz von 10 Pfg. für beliebige Entfernungen in der Richtung einer Durchquerung des Stadtweichbildes, also auch für die ganze Linie Zoologischer Garten—Treptow einzuführen. Alle Wagen sollen nur eine Classe führen und die Beförderung soll in Zügen von etwa drei Wagen oder zur Zeit schwächeren Verkehrs in einzelnen Wagen, die je 40 Personen fassen, in rascher Folge bewirkt werden.

**Die Sterblichkeit in Wien.** Mit Bezug auf den Schlusspassus des in Nr. 41 veröffentlichten Aufsatzes über die Canalbauten in Wien von k. k. Ober-Baurath Franz Berger, in welchem auf den günstigen Einfluss der fortschreitenden Canalisirung auf die Abnahme der Sterblichkeit hingewiesen wird, bringen wir nachstehend eine Zusammenstellung hierüber, welche auf Grund amtlicher Daten verfasst wurde.

Jahr	Sterblichkeit in ‰		Jahr	Sterblichkeit in ‰	
	Totale samt Orts- fremde	der einheimischen Bevölkerung		Totale samt Orts- fremde	der einheimischen Bevölkerung
1867	32·0	29·0	1881	29·5	25·4
1868	32·8	29·6	1882	29·2	25·3
1869	33·2	29·9	1883	28·3	24·3
1870	34·6	31·1	1884	26·8	23·1
1871	35·7	32·5	1885	28·5	24·8
1872	38·4	34·3*)	1886	26·6	23·2
1873	37·4	33·8*)	1887	25·8	22·3
1874	29·9	26·6	1888	25·2	21·9
1875	30·3	26·6	1889	24·5	21·4
1876	31·5	28·2	1890	24·4	21·4
1877	30·2	26·5	1891	25·01	24·25**)
1878	30·8	27·1	1892	24·97	24·23
1879	29·6	25·9	1893	24·04	23·26
1880	28·4	24·7			

\*) Cholera-Jahr.

\*\*) Die Erhöhung der Sterblichkeit ist auf die am 1. Jänner 1891 erfolgte Einbeziehung der Vororte zurückzuführen, in denen die Canalisirung und Wasserversorgung nur theilweise durchgeführt war.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1356 ex 1894.

### Circulare XX der Vereinsleitung 1894.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit verständigt, daß über Beschluss unseres Verwaltungsrathes die kommende Vortragssession Samstag den 27. October l. J. eröffnet wird.

Wien, 9. October 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

Z. 1368 ex 1894.

### Circulare XXI der Vereinsleitung 1894.

Ueber Beschluss des Verwaltungsrathes unseres Vereines beehre ich mich, unter Hinweis auf das in der Zeitschrift Nr. 23 ex 1894 enthaltene motivirte Circulare, die Herren Vereinsmitglieder neuerdings einzuladen, die Bestrebungen des Prix-Denkmal-Comités durch Beiträge zu fördern, welche das Vereins-Secretariat zu übernehmen bereit ist.

Wien, 9. October 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

Z. 1387 ex 1894.

### Circulare XXII der Vereinsleitung 1894.

Die Firma R. Ditmar veranstaltet Dienstag den 23. October l. J., 7 Uhr Abends in ihrer Fabrik, III. Erdberger-

straße Nr. 23, eine Beleuchtungsprobe mit dem „Dürr-Licht“-Apparat, zu welcher die Herren Vereinsmitglieder höflich eingeladen sind.

Wien, am 14. October 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 30. Juli bis 8. October 1894.

I. Gestorben sind die Herren:

Bauernfeind Carl Max v., Dr., Director und Professor an der kgl. techn. Hochschule in München (corresp. Mitglied);

Bazant Johann, beh. aut. Civil-Ingenieur in Zaschan;

Bubertl Johann, kais. Rath, Inspector der österreichischen Nordwestbahn in Wien;

Engel Paul, Ingenieur in Wien;

Koechlin Carl, k. k. Ministerialrath im Ministerium des Innern in Wien;

Ritschel Emanuel, Ober-Ingenieur der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Wolfsberg;

Wurda Josef, Ober-Ingenieur der kgl. ungarischen Staatsbahnen in Budapest;

## II. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Böhm Franz Josef, Stadtbaumeister in Graz;  
 Černý Bohuslav, Stadtbaumeister in Wien;  
 Finger Josef, Dr., o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien;  
 Gall Josef, Stadtbaumeister in Wien;  
 Haverland Hans, Ober-Geometer der Nordbahn in Wien;  
 Huber Josef, Stadtbaumeister in Brixen;  
 Lentz Gustav, Ingenieur in Düsseldorf;  
 Marcus Siegfried, Ingenieur in Wien;  
 Neuhofer Carl, Architekt in Wien;  
 Rupprecht Carl, Ingenieur der Südbahn in Innsbruck;  
 Stenzel Severin, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Lundenburg;  
 Trinker Carl, Ingenieur in Schwanberg.

## III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Beneš Johann, k. k. Bau-Adjunct bei der Bezirkshauptmannschaft in Strakonice;  
 Bittner Emil, Ingenieur der Brückenbau-Anstalt J. Gridl in Wien;  
 Felix Carl, Ingenieur und Bauleiter der Ammoniaksoda-Fabrik in Maros-Ujvár;  
 Mialjevič Anton, k. k. Bau-Adjunct in Makarska;  
 Novotný Adolf, k. k. Bezirks-Ingenieur in Klattau;  
 Pelsaer-Berensberg Franz v., kgl. preussischer Bau-Inspector, zugeh. der kais. deutschen Botschaft in Wien;  
 Pownall Charles A. W., Principal-Engineer der Imperial Government Railways in Tokio (Japan);  
 Sodomá Anton, Architekt des Stadtbau-Amtes in Wien;  
 Wagner Otto, Architekt, k. k. Ober-Baurath und k. k. Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien.

Von der

G. Z. 1883 ex 1894.

**Ghega-Stiftung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines**

sind zwei Studien-Stipendien von je ö. W. fl. 300 Bankvaluta erledigt und neuerdings zu verleihen. Das Verleihungsrecht steht in diesem (XXVIII.) Falle den k. k. österr. Staatsbahnen, im XXIX. Falle der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft zu.

Zum Genusse dieser Stipendien sind ordentliche Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien, ohne Unterschied der Nationalität oder der Religion oder der Abtheilung, in welcher sie sich den Studien widmen, berufen. Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreich. Monarchie sein; kommen sie von der Mittelschule, so haben sie sich mit einem Zeugnisse über die bestandene, nicht wiederholte Maturitätsprüfung, oder, falls an der betreffenden Realschule Maturitäts-Prüfungen nicht bestehen sollten, über den guten Erfolg auszuweisen, mit welchem sie alle Jahrgänge der Oberrealschule und die Aufnahmeprüfung an der k. k. technischen Hochschule in Wien zurückgelegt haben.

Bewerber, welche bereits als ordentliche Hörer an der k. k. technischen Hochschule ein oder mehrere Jahre den Studien obgelegen sind, haben für jedes der Bewerbung vorausgegangene Studienjahr ein den akademischen Gesetzen vollkommen gemäss Betragen und einen guten Fortgang in so viel Unterrichtsgegenständen nachzuweisen, daß die Gesamtzahl der wöchentlichen Stunden mindestens fünfzehn beträgt, wobei je zwei Uebungs- oder Zeichnungsstunden als eine Stunde zu rechnen sind. Von der Erfüllung dieser Bedingungen ist auch der Fortgenuss des Stipendiums abhängig. Den nächsten Anspruch auf das Studien-Stipendium der Ghega-Stiftung

haben Söhne von Beamten und Angestellten der österreichischen Eisenbahn-Unternehmungen, sowie der (ehem.) k. k. priv. Theissbahn-Gesellschaft, und zwar unter gleichen Umständen die weniger bemittelten Bewerber.

Die Genussdauer eines Studien-Stipendiums der Ghega-Stiftung beträgt in der Regel nur so viele Jahre, als nöthig sind, um das von dem Studirenden gewählte Fach vollständig zurückzulegen, beziehungsweise das begonnene Studium zu beenden; doch kann in besonderen Fällen (§ 11 des Stiftbriefes) das Stipendium auch für das Jahr der strengen Prüfungen belassen werden.

Der Wechsel in der Zuständigkeit für die Verleihung begründet keinen Wechsel im Vorzuge der Söhne von Beamten oder Angestellten der im einzelnen Falle zur Verleihung berechtigten Bahnverwaltungen.

Gesuche um Verleihung dieser Stipendien sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, zu richten und daselbst versiegelt bis 5. December l. J., Mittags 12 Uhr einzureichen; auch kann daselbst im Vereins-Secretariate Einsicht in den Stiftbrief genommen werden.

Wien, am 16. October 1894.

**Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:**

Der Vereins-Vorsteher:

Franz Ritter von Gruber m. p.  
 k. k. Hofrath und o. ö. Professor am k. u. k. höheren Geniecurse.

Das Verwaltungsraths-Mitglied:

Franz Berger m. p.  
 k. k. Oberbaurath und Stadtbau-Director.

Z. 1332 ex 1894.

**Ghega-Stiftung.**

Von der Ghega-Stiftung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines kommt mit 1. October 1894 das große Reise-Stipendium im XII. Falle zur Verleihung.

Dieses Stipendium wird für die Zeit vom 1. October 1894 bis 30. September 1896 verliehen, beträgt jährlich fl. 1500 ö. W. in klingender Münze und wird in Vierteljahrsraten im Vorhinein verabfolgt.

Zum Genusse dieses Stipendiums sind solche absolvirte Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien berufen, welche daselbst die Maschinenbauschule mit gutem Erfolge zurückgelegt und nach Ablegung der strengen Prüfungen an der angeführten Fachschule das Diplom von der genannten Lehranstalt erhalten haben.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein. Bei gleicher Würdigkeit der Bewerber wird zunächst auf diejenigen Rücksicht genommen, welche nicht im Stande sind, aus eigenen Mitteln die Kosten einer derartigen Bildungsreise zu bestreiten.

Gesuche um dieses Reise-Stipendium sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9, zu richten und daselbst bis spätestens 5. December l. J., Mittags 12 Uhr, zu überreichen.

Jedem Gesuche ist ein kurzes Programm der beabsichtigten Reise, bzw. des Aufenthaltes im Auslande beizuschließen.

Wien, am 16. October 1894.

**Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:**

Das Verwaltungsraths-Mitglied:

A. v. Wielemans,  
 k. k. Baurath.

Der Vereins-Vorsteher:

Franz Ritter v. Gruber,  
 k. k. Hofrath,

o. ö. Professor am k. u. k. höheren Genie-Curse.

**Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. X bei.**

**INHALT.** Die Wasserversorgung von Chicago. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 17. April 1894 von A. G. Stradal, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern. — Ein neuer durchschlagbarer Phototheodolit mit centrischem Fernrohr (System Pollack). Vortrag von Ober-Ingenieur Vincenz Pollack, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 12. April 1894. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Circulare XX, XXI und XXII der Vereinsleitung 1894. Veränderungen im Stande der Mitglieder. Ghega-Stiftung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 26. October 1894.

Nr. 43.

## Die Wasserversorgung von Chicago.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 17. April 1894 von A. G. Stradal, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern.

(Schluss zu Nr. 42.)

### III. Periode.

#### Weitere Tunnelbauten vom Jahre 1867 bis zur Gegenwart.

Nach der glücklichen Vollendung dieses ersten Tunnels unter dem See wurde das Wasserrohr-Tunnel-System auch auf jene Leitungen ausgedehnt, welche den Chicago River kreuzen mussten. Bisher waren diese Leitungen in der Weise ausgeführt, daß eiserne Rohre auf der Flusssohle verlegt waren. Allein nach einem am 18. August 1869 stattgehabten Unfälle, bei welchem der den

bis zur Constructions-Unterkannte 10·8 m. Neben diesem Maschinenraume sind noch Räume geschaffen für Bureaux und Zeichensäle für die Ingenieure, ebenso sind Schlafzimmer sowohl für das Maschinenpersonale als auch für die Ingenieure vorgesehen. Unter dem Parterre oder Hauptgeschoss befindet sich ein Raum von circa 2·7 m lichter Höhe, der sich unter dem ganzen Gebäude hinzieht und in welchem sich die Pumpen, die Hauptventile, die Absperrventile der verschiedenen Maschinen etc. befinden. Am Fußboden dieses großen Raumes beginnen die mit dem Seetunnel in directer

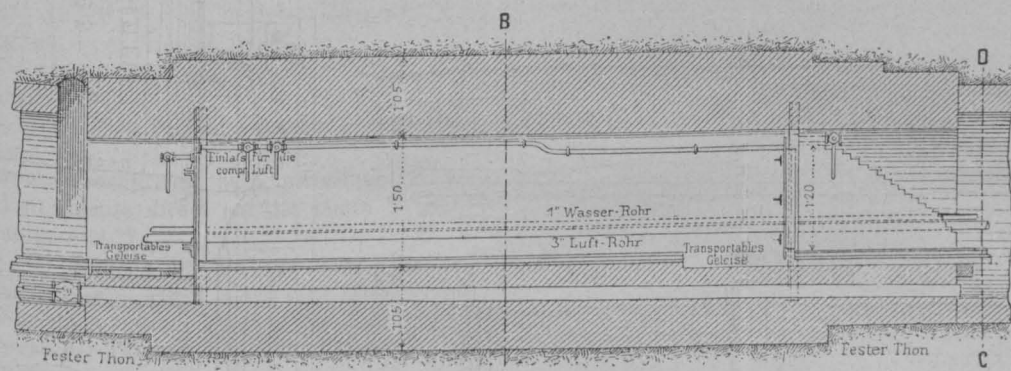


Fig. 4. Längenschnitt.

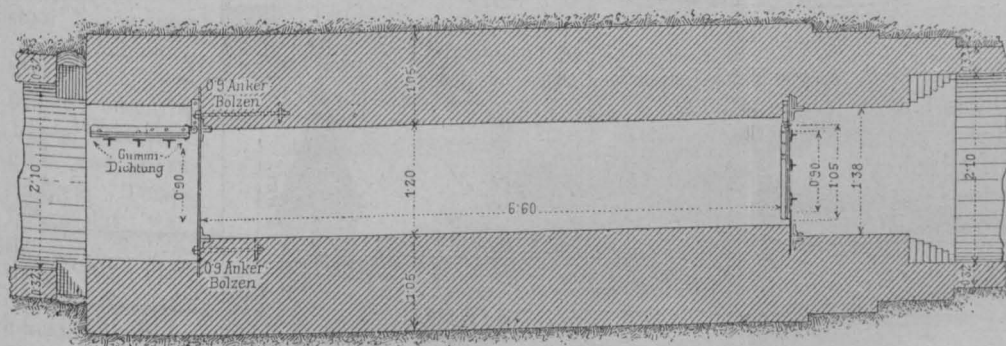


Fig. 5. Grundriss.

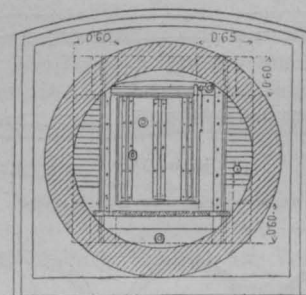


Fig. 6. Schnitt C D.

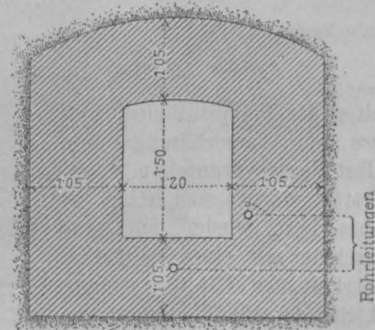


Fig. 7. Schnitt A B.

Chicago River kreuzende große Hauptrohrstrang durch das Ankerwerfen der Schiffe zerrissen wurde, ein Unfall, nach welchem die westlichen Districte drei Tage ohne Wasser waren, entschloss man sich zur Herstellung von Tunnels, welche je nach der Beschaffenheit des Terrains entweder directe zur Wasserführung verwendet werden oder zur Aufnahme von gusseisernen Rohrleitungen dienen sollten.

Zu Beginn des Jahres 1869 wurde auch der Wasserturm und jene Anlage der North-Side Pumping Station vollendet, welche noch heute den größten Theil dieses Werkes bildet. In richtiger Erkenntnis der rasch steigenden Anforderungen wurden nämlich die Dispositionen so getroffen, daß nicht nur die damals zur Aufstellung bestimmten Maschinen untergebracht werden konnten, sondern daß auch noch genügend Platz für später aufzustellende Pumpen vorhanden war. Die Dimensionen des Maschinenraumes sind: Länge 42·0 m, Breite 18 m und lichte Höhe vom Fußboden

Verbindung stehenden Brunnen, von denen in dieser Station damals der nördliche und der mittlere bereits fertig waren. Im Bau begriffen war noch ein südlicher Brunnen — mit 13·3 m unterem und 13 m oberem äußeren Durchmesser — welcher für die später aufzustellenden Maschinen bestimmt wurde.

Das Kesselhaus dieser Station wurde directe gegenüber dem Maschinenhause, in einer Entfernung von circa 6 m erbaut, 14 m lang, 10·8 m breit und mit 6·7 m lichter Höhe.

Der Wasserturm der North-Side Pumping Station, bzw. der Thurm zur Aufnahme des Druckrohres, steht 30 m westlich vom Hauptgebäude. Die Fundirung desselben erfolgte auf einer Betondecke, die auf einem Pilotenroste ruht. An der Basis misst derselbe 6·6 m im Quadrat; er ist außen achteckig, erhebt sich bis zu einer Höhe von 45 m und wird von einer Kuppel aus Eisenblech gekrönt. Im Innern ist derselbe sechseckig gehalten und enthält das Fußstück des Standrohres — ein Gusstück mit 6 t Gewicht —



welches sechs Oeffnungen hat, deren jede durch einen Schieber von 75 cm Durchmesser abgesperrt werden kann. Vom Fundamente reicht das Standrohr mit 90 cm Durchmesser nach aufwärts bis zu einer Höhe von 41.6 m, mit welchem Maße zugleich die Größe des Maximaldruckes im Rohrvertheilungsnetze gegeben ist. Um das Rohr herum ist eine Wendeltreppe angelegt, an deren Mündung ein Oberlicht vorgesehen ist. Die ganze Construction wurde solide in Stein, Ziegel und Eisen hergestellt.

In weiterer Verfolgung der Entwicklung der Wasserversorgung von Chicago ist hervorzuheben, daß nach dem großen Brande im Jahre 1871, bei welchem nicht nur sehr viele Baulich-

15 cm im Maximum wahrgenommen. Nirgends jedoch war ein Sprung im Mauerwerk zu sehen, noch irgend ein Anzeichen einer Trennung desselben zu bemerken. Im Jahre 1884 wurden auf der West Side Pumping Station zwei neue Maschinen in Thätigkeit gesetzt, wodurch die Leistungsfähigkeit dieser Station auf 226.800 m<sup>3</sup> erhöht wurde. Die gesammten städtischen Werke lieferten damals 491.400 m<sup>3</sup>.

Im Jahre 1887 wurde ein neuer Ufer-Einlasstunnel hergestellt — mit 2.1 m lichtigem Durchmesser und 450 m Länge — für den Fall, als durch Vereisung der Wassereinströmungs-Oeffnungen in den Cribbs des Haupttunnels oder in Folge einer

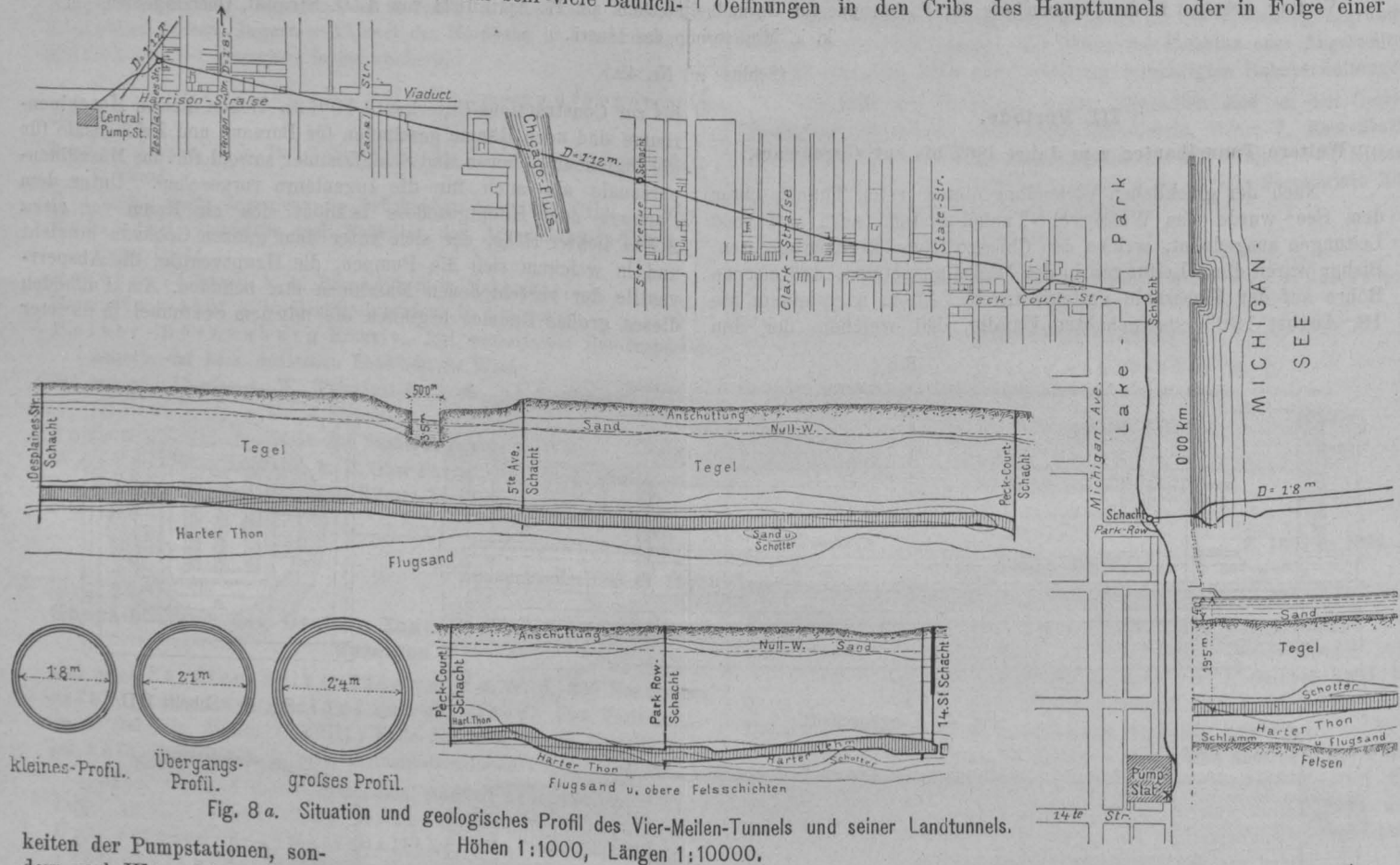


Fig. 8 a. Situation und geologisches Profil des Vier-Meilen-Tunnels und seiner Landtunnels. Höhen 1:1000, Längen 1:10000.

keiten der Pumpstationen, sondern auch Wasserleitungsrohre, selbst Feuerhydranten u. dergl. zerstört worden sind, schon im Jahre 1872 wieder eine neue Maschine mit einer Leistungsfähigkeit von 136.080 m<sup>3</sup> pro 24 Stunden in Thätigkeit gesetzt wurde.

Im Juli 1872 wurde auch ein neuer Tunnel unter dem See in Angriff genommen mit 2.1 m lichtigem Durchmesser, ausgehend vom Crib der North-Side Pumping Station und im Großen und Ganzen parallel laufend zum ersten Tunnel. Nach der Vollendung desselben im Jahre 1874 kam es noch zur Inangriffnahme einer weiteren Verlängerung.

Im Jahre 1876 wurde die neue West-Side Pumping Station activirt. Dieselbe enthält zwei Pumpen à 76.700 m<sup>3</sup> Leistungsfähigkeit. 1881 wurde der alte Tunnel mit 1.5 m Durchmesser wieder trocken gepumpt und durch die städtischen Organe inspiciert. Hierbei wurde an einigen Stellen eine Setzung der Sohle um

\*) Der Druck ist gegenwärtig in entfernteren Punkten der Stadt kein besonders hoher. Durch die Erbauung einer neuen Pumpstation (im Jahre 1895) im nordwestlichen Theile der Stadt, sowie durch die Neulegung eines Hauptvertheilungsstranges von größerem Kaliber wird jedoch diesem Uebelstande abgeholfen werden.

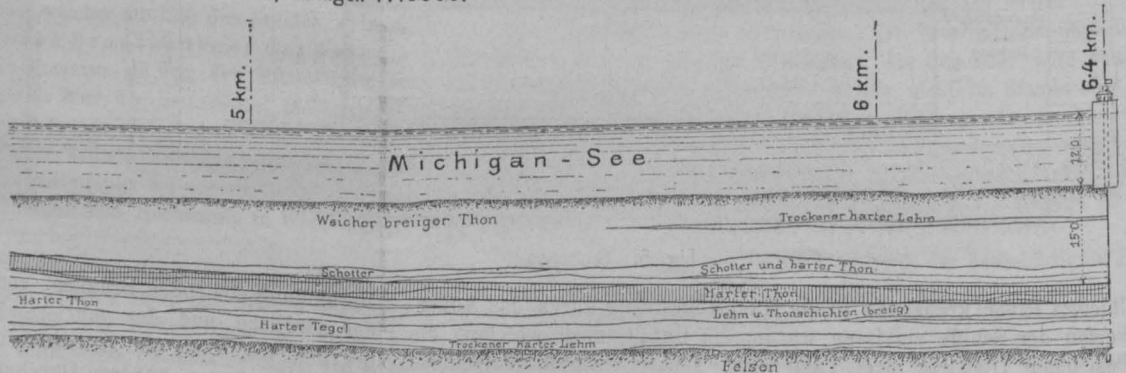


Fig. 8 b. Fortsetzungsstück des geologischen Profils.

Reparatur im Haupttunnel der Wasserbezug durch diesen nicht erfolgen könnte. Gleichzeitig wurden zwei neue Gaskill-Maschinen, jede mit zwei Millionen Gallonen (7560 m<sup>3</sup>) Leistungsfähigkeit, in der North-Side Pumping Station aufgestellt. In demselben Jahre wurde endlich auch ein neuer Contract für den Bau eines 6.4 km (4 Miles) langen Tunnels (dem Four Miles Tunnel) — mit 2.4 m lichtigem Durchmesser — abgeschlossen.

Bei den Arbeiten dieses Viermeilen-Tunnels war anfangs kein besonderer Fortschritt zu constatiren, weil man auf Flugsand und sehr weichen (breiigen) Thon kam. Man war genöthigt, die Tunnelarbeiten unter Anwendung von comprimierter Luft durchzuführen, und zwar in der Weise, daß an jener Stelle, von welcher aus die Arbeit nach dieser Methode nothwendig war,

eine Luftschleuse eingebaut wurde, deren Construction aus den Fig. 4—7 (darstellend die Luftschleuse für den Tunnel mit 2.1 m Durchmesser bei der Pumpstation der 68. Straße) zu entnehmen ist. Für den Fall, als die pneumatische Methode sofort

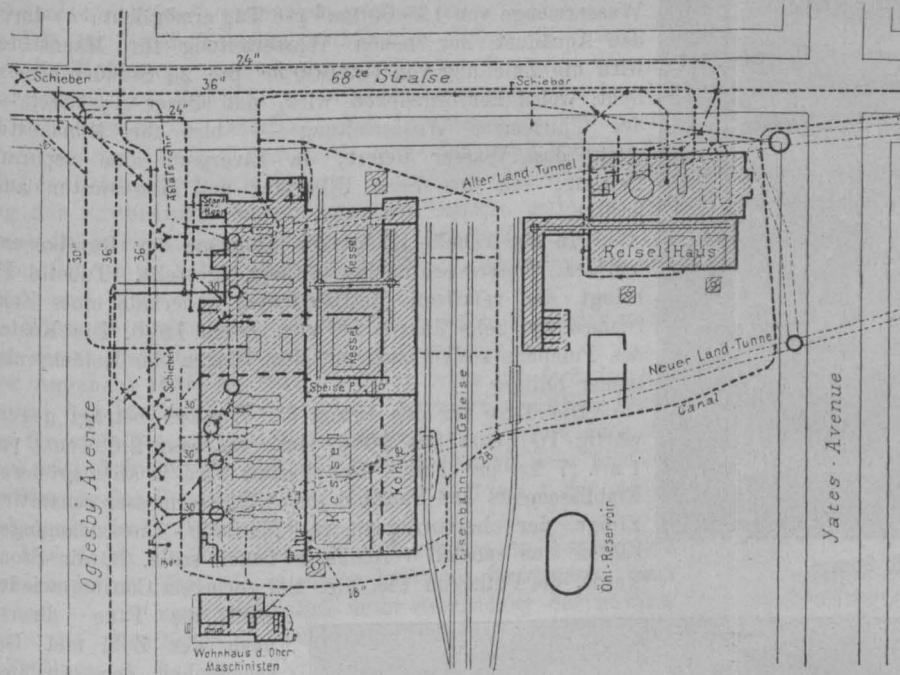


Fig. 9. Grundriss der Pumpstation in der 68. Straße. 1:1500.

vom Schacht weg zur Anwendung kommen musste, wurde die Luftschleuse direct auf die letzte Section des eisernen Schachtes aufgesetzt. \*)

Jenseits der Schleuse wurde unter dem vollen Ueberdrucke von 2—2½ Atm. gearbeitet. Sobald man dann wieder festere Schichten antraf, konnten die Arbeiten, da natürlich das Mauerwerk der Tunnelwandungen stets sofort ausgeführt wurde, wieder ohne Anwendung comprimierter Luft, nach dem früher beschriebenen Systeme, glatt und in rascherem Tempo fortgesetzt werden. Die Vollen- dung des Vier- meilen - Tunnels, dessen Situation, Querprofile und geologisches Profil in den Fig. 8 a, b dargestellt ist, erfolgte 1892.

Die zum Vier- meilen-Tunnel gehörigen und schon im Jahre 1887 begonnenen Herstellungen bestanden weiters in der Etablierung von zwei neuen Pumpstationen, welche theils einzeln und abwechselnd, theils combinirt in Betrieb gesetzt werden sollten: der South-Side Pumping Station (auch Pumpstation in der 14. Straße genannt) und der Central-Pumping-Works.

1889 kam es zur Incorporirung der vier Vorstädte: Hyde Park und Lake (südlich), dann Jefferson und Lake View (nördlich von Chicago). Bei dieser Ausdehnung der Stadt bekamen die Wasserwerke einen Zuwachs, bestehend:

a) in zwei neuen Pumpstationen: jene in der 68. Straße, von welcher aus auch das Nutzwasser für die Worlds Fair (Columbische Weltausstellung) im Jackson-Park geliefert wurde, und die Lake View Pumping Station, beide zusammen mit 72,000.000 Gallonen (272.200 m³) Leistungsfähigkeit.

Die generelle Grundriss-Anlage der Pumpstation in der 68. Straße ist in Fig. 9, die Haupt-Ansicht derselben in Fig. 10, das Innere des Maschinenhauses in Fig. 11 dargestellt. In Fig. 12 ist auch eine Ansicht der in der Lake View Pumping Station aufgestellten Gaskill-Compound - Condensations - Hochdruckpumpe dargestellt;

b) in einem fertigen Seetunnel mit 1.8 m lichtem Durchmesser und 2.4 km Länge (bei der Pumpstation in der 68. Straße);

c) in einem in Ausführung begriffenen Seetunnel (für die Lake View Pumping Station, bzw. für die Vorstädte Lake View und Jefferson) mit 1.8 m lichtem Durchmesser, endlich

d) in ungefähr 528 km fertig verlegter Rohrleitung.

In diesem Jahre kam es auch zur Voll- endung der sofort als vollständige Anlage aus- geführten Central Pumping Station mit zwei verti- calen Condensations-Triple-Expansions-Maschinen, deren jede eine Leistungsfähigkeit von 15 Millio- nen Gallonen (56.700 m³) pro 24 Stunden be- sitzt. Auch wurde der Lake View-Tunnel auf

eine Länge von ungefähr 300 m (theils durch Felsen) vom Ufer weg fortgesetzt.

In der hier nur bis zum Jahre 1889 skizzirten Entwicklung der Wasserversorgung von Chicago ist natürlich seitdem kein Stillstand eingetreten. Jedes Jahr werden von den zur Verfügung

stehenden Credi- ten eine Reihe von Ergänzungs- bauten ausge- führt, welche hauptsächlich um- fassen:

1. die Verlänge- rung, bzw. Ver- größerung der Seetunnels;
2. den Ersatz der provisorisch nur aus Holz ausgeführten Wasserthürme durch gemau- erte Bauten, welche oben mit Quadern verkleidet und mit eisernen

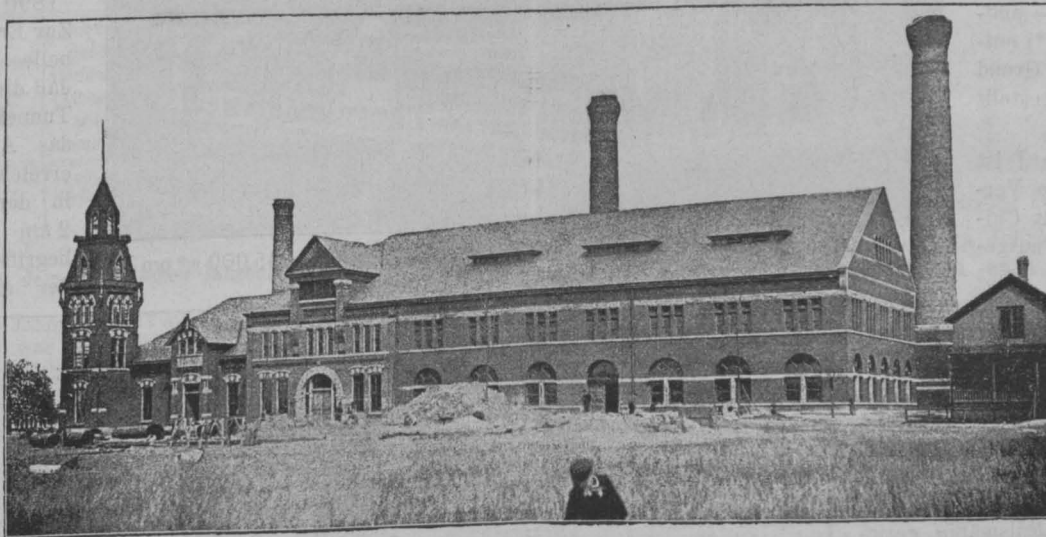


Fig. 10. Ansicht der Pumpstation in der 68. Straße.

Dächern (gewöhnlich flachen Kuppeldächern) und eventuell auch mit Leuchthürmen ausgestattet sind, wie dies aus den Fig. 13 und 14 zu ersehen ist;

3. in der Completirung der einzelnen Pumpstationen;
4. in der Anlage neuer Landtunnels (von begrenzter Länge) zur Verbindung neu angelegter Pumpbrunnen, die vorläufig als Reservebrunnen dienen sollen;
5. in der Ausführung neuer Tunnels unter dem Chicago River (zur Aufnahme großkalibriger gusseiserner Rohrleitungen, bis zu 36" Durchmesser, welche die Verbindung der Straßen- rohrnetze herstellen);

\*) Engineering News.



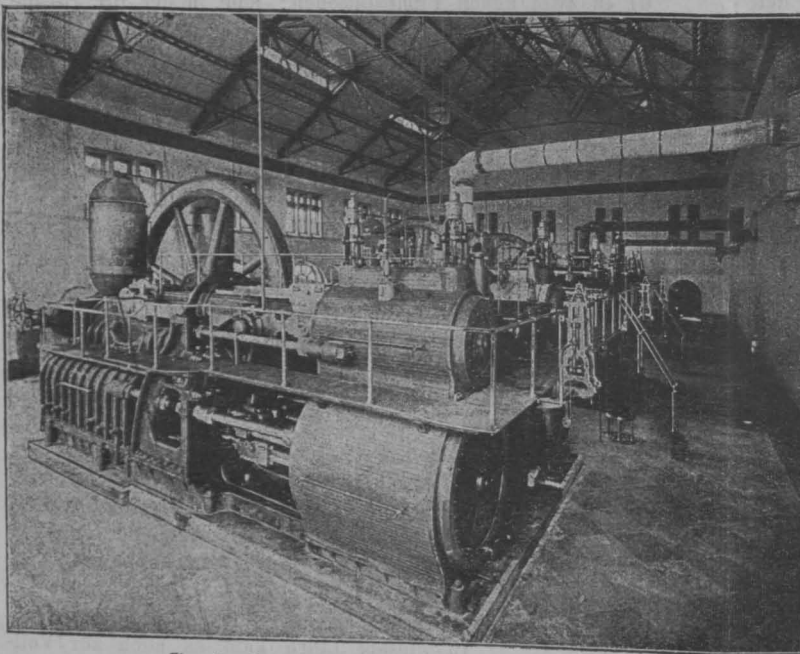


Fig. 11. Inneres der Pumpstation in der 68. Strasse.

6. in der Vergrößerung und Erweiterung des Rohrleitungsnetzes in den Straßen selbst etc.

In welchem Tempo und mit welch' reichen Mitteln hiebei gearbeitet wird, kann aus den nachfolgenden Tabellen entnommen werden, die — ebenso wie viele der früher angegebenen Daten — amtlichen Mittheilungen\*) entnommen, bzw. auf Grund derselben zusammengestellt sind.

In der Tabelle I ist zunächst die rasche Vergrößerung der Stadt Chicago durch Zahlen ausgedrückt; Tabelle II zeigt die Vertheilung der verschiedenen Pumpen in den einzelnen Stationen; hiezu wird bemerkt, daß die South-Side Pumping Station (Pumpstation in der 14. Straße) und die Washington Heights Pumping Station (in welcher das Wasser aus gewöhnlichen Brunnen ohne Tunnelzuleitung geschöpft wird) wegen ihrer verhältnismäßig geringen Leistungen im Jahre 1890 hier nicht angegeben erscheinen. Zu den in der Tabelle angeführten und den eben genannten Pumpwerken sind im Jahre 1893 in Folge einer neuerlichen Erweiterung der Stadt noch zwei neue kleinere Pumpstationen hinzugekommen: Die Nordwood Park Pumping Station und die Rogers Park Water Works. Zum Vergleiche der in der Tabelle II zum Schlusse

\*) Reports of the Departement of Public Works of the City of Chicago.

angegebenen totalen Leistungsfähigkeit von rund 1 Million Kubikmeter pro 24 Stunden mit anderen Leistungen mögen folgende Angaben dienen: a) Durch den Aquädukt der Wiener Hochquellenleitung ist die Zuleitung einer Wassermenge von  $138.000\text{ m}^3$  pro Tag ermöglicht; b) durch den Aquädukt der neuen Wasserleitung für Manchester wird die Zuleitung von  $189.000\text{ m}^3$  pro 24 Stunden ermöglicht, wobei hervorgehoben wird, daß dieser Aquädukt — der Thirlmere Wasserleitung — bloß für Manchester allein das Wasser liefert, da Liverpool eine separate Leitung, von den Seen Ullswater und Haweswater aus, besitzt.

In der Tabelle III ist die Zunahme der Bevölkerung und des Wasserverbrauches zusammengestellt. Tabelle IV bringt die relativen Betriebskosten innerhalb eines Zeitraumes von zehn Jahren bis zum Jahre 1890. Die Kosten des Pumpens stellen sich mit dem Sinken der Kohlenpreise immer billiger.

Die Taxe für den Bezug des Wassers beträgt gegenwärtig 10 Cents pro 1000 Gallonen oder 2.6 Cents pro  $1\text{ m}^3$  (7 kr. pro  $1\text{ m}^3$ ). Der Consum wird in allen größeren Etablissements und Fabriken durch Wassermesser constatirt. Einige der hervorragenden Industrie-Unternehmungen zahlen eine speciell vereinbarte Taxe, so z. B. die Stock Yards, die Pullmann Cie. etc. Bei geringem Consum wieder

wird die Taxe directe nach der Zahl und Beschaffenheit der Auslässe bemessen. Tabelle V enthält alle auf die Wasserversorgung Bezug habenden wichtigeren Daten — darunter auch die Anlagekosten — vom Jahre 1850 angefangen von fünf zu fünf Jahren bis zum Jahre 1890 zusammengestellt.

Zur Ergänzung dieser Tabelle bemerke ich noch, daß die Gesamtlänge der Tunnel im Jahre 1892 das Ausmaß von 28 km erreichte, ferner daß Tunnel in der Länge von circa 2 km erst in Ausführung begriffen waren. Die Lage der einzelnen Seetunnels

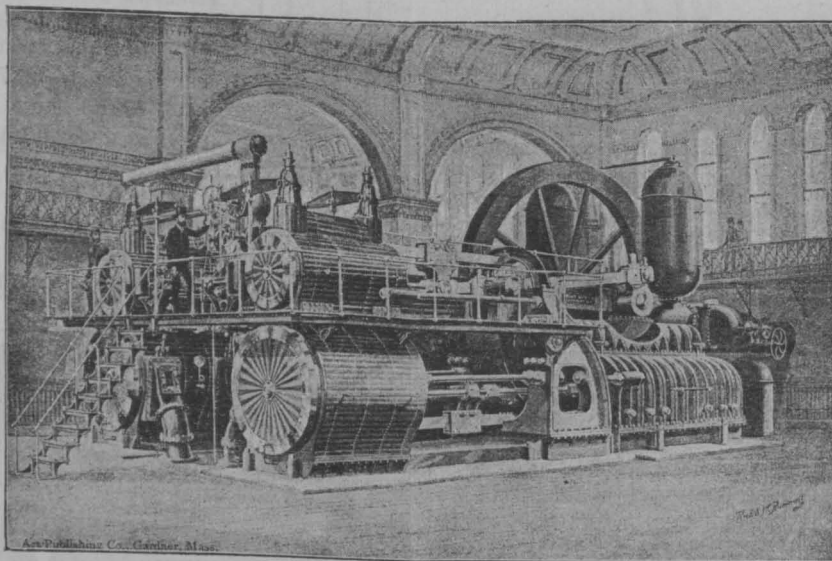
Fig. 12. Gaskill Compound Condensations-Hochdruckpumpe. Capacität ca.  $45.000\text{ m}^3$  pro Tag.

Fig. 13. Chicago-Avenue-Wasserthurm.



wolle aus der in Fig. 15 beigegebenen Situation entnommen werden.

Tabelle VI endlich bringt die Länge der im Gebrauche befindlichen Rohrleitungen, wobei ich den Angaben für das Jahr 1890 jene für Wien\*) gegenüber gestellt habe.

Die in diesen Tabellen enthaltenen Ziffern illustriren so recht die Bedeutung und Großartigkeit der heutigen Wasserversorgungs-Anlage von Chicago und zwingen uns, die Arbeitskraft und Energie der amerikanischen Ingenieure zu bewundern.

Trotz des enormen Aufwandes und der ganz bedeutenden jährlichen Leistungen ist es jedoch, namentlich was die Completirung des Straßenrohr-Vertheilungsnetzes betrifft, nicht möglich gewesen, hiebei mit dem colossalen Wachsthum der Stadt selbst gleichen Schritt zu halten und alle Bezirke gleichmäßig und ausreichend mit Wasser zu versehen.

Wenn es auch als wünschenswerth bezeichnet werden muss, die in dieser Beziehung erforderlichen Arbeiten (Punkte 5 und 6 obiger Angaben) etwas zu beschleunigen, muss ich doch im Allgemeinen den in Chicago beobachteten Vorgang: vor Allem rechtzeitig für eine Beschaffung des nothwendigen Wassers auch für die nächste Zukunft zu sorgen (durch Erbauung von Tunnels, Vergrößerung der Pumpwerke etc., Punkte 1, 3 und 4 der obigen Angabe) als richtig bezeichnen.

Das durch die Tunnel aus dem See bezogene Wasser wird in unverändertem Zustande in erster Linie als Nutzwasser, dann aber auch — und zwar gewöhnlich unter Anwendung der in allen Privat- und öffentlichen Gebäuden anzutreffenden Hausfilter — als Trinkwasser benützt. Der Genuss des Wassers, welches allerdings einen Vergleich mit Quellwasser nicht aushält, ist kein nachtheiliger, was schon aus der Sterblichkeitsziffer\*\*) der Stadt Chicago hervorgeht. Im Uebrigen gibt die nachstehende Analyse über die Beschaffenheit des Wassers Aufschluss.

#### Typische Analyse des Chicagoer Wassers (nach den Untersuchungen des Stadt-Chemikers).

In 100.000 Theilen						Bacterien pro 1 cm <sup>3</sup>	Grad der Trübung
Feste Rückstände	Freier Ammoniak	Gebundener Ammoniak (Albuminoid Ammonia)	Chlor-Verbindungen	Gebundener Sauerstoff			
nach der Verdampfung	nach dem Glühen						
13.00	5.00	0.005	0.010	0.700	0.143	590	klar

\*) Entnommen aus dem statistischen Jahrbuche der Stadt Wien für das Jahr 1891.

\*\*) Diese war im Jahre 1889 17.490/00, 1890 18.220/00 und 1892 210/00. Im Jahre 1891 war die Gesamtzahl der Todesfälle bei

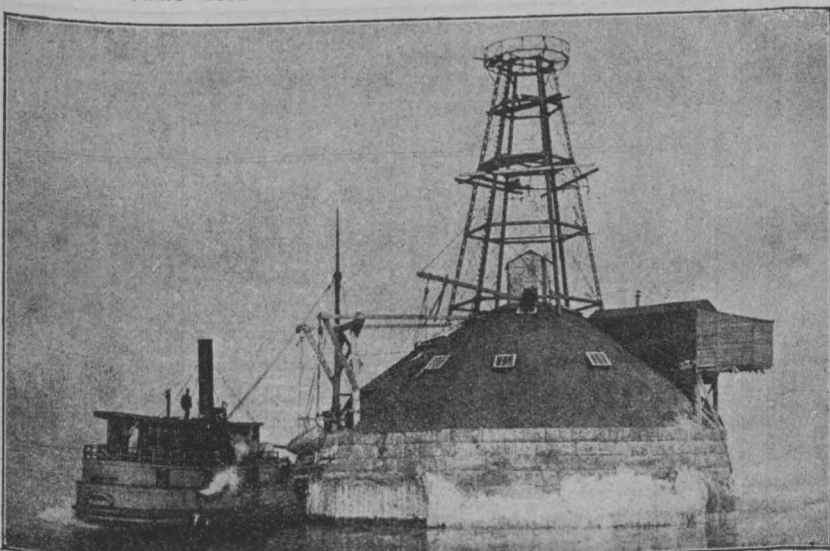


Fig. 14. Aeußerer Wasserthurm des Lake-View-Tunnels.

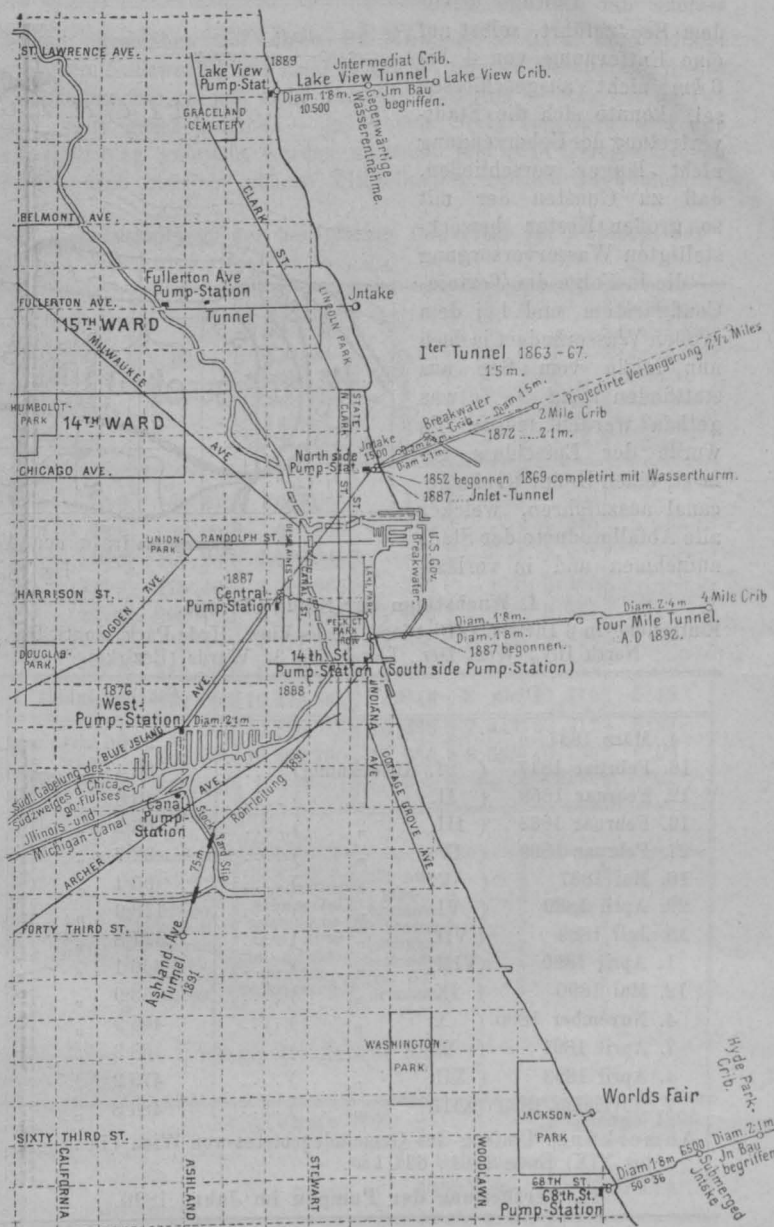


Fig. 15. Darstellung der Wasserversorgung Ende 1892.

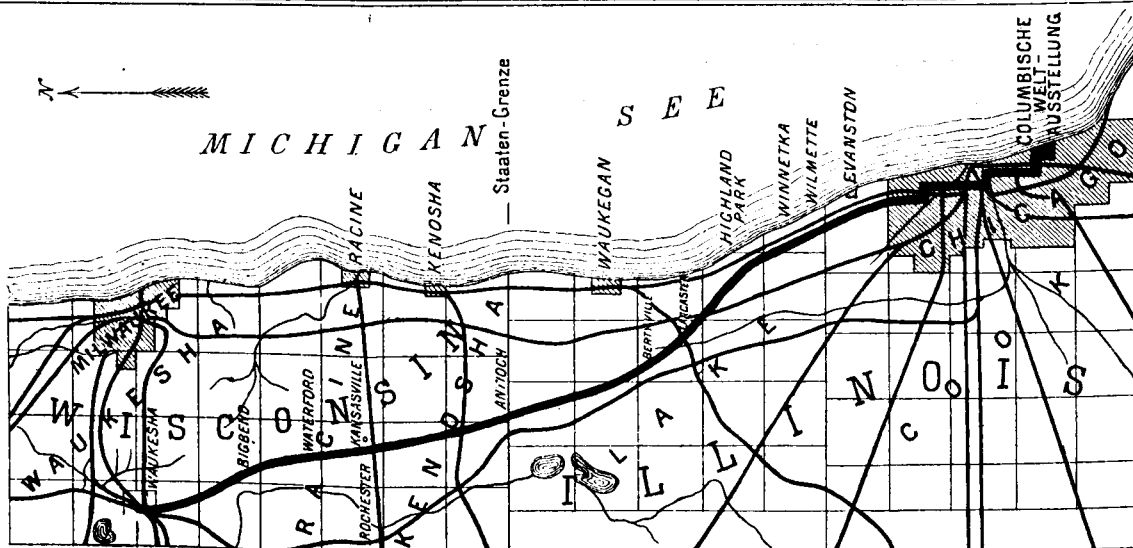
Nachdem jedoch — schon seit dem Jahre 1886 — in der amerikanischen Tagespresse sowohl als auch in Fachblättern Stimmen laut wurden, welche vor dem Genusse dieses Wassers warnten\*) und behaupteten, daß eine Verunreinigung desselben bei den immer noch \*\*) großen Mengen von Abfallstoffen,

1,200.000 Einwohner 21.856, wobei nahezu die Hälfte der Verstorbenen unter fünf Jahre alt war.

\*) Die mit den Vorbereitungen für die Columbiische Weltausstellung betraute Commission musste fürchten, daß in Folge derartiger Mittheilungen ein Theil des großen Publicums sich abhalten lassen werde, die Ausstellung im Jahre 1893 zu besuchen. Nachdem jedoch der Erfolg derselben unter allen Umständen gesichert werden musste, trat die Direction der Ausstellung schon im Jahre 1891 mit der Waukesha Hygeia Mineral Springs Co. zum Zwecke der Versorgung der Ausstellung mit absolut reinem Trinkwasser in Verbindung. Von dieser Gesellschaft wurde eine 166 km lange Trinkwasserleitung von den Quellen in Waukesha Wis. (westlich von Milwaukee, siehe Situation Fig. 16) durch die Stadt Chicago bis zum Jackson-Park (Ausstellungsplatz) geführt, daselbst das Wasser in eigenen Kühlen auf die richtige Temperatur von circa 10° C. gekühlt und eine Anzahl (circa 200) Auslaufstellen errichtet, an welchen das Glas reines frisches Wasser (auch mit Hilfe von Automaten) um 1 Cent verkauft wurde. Auf diese Weise war die Gefahr abgewendet, daß auf dem Ausstellungsplatze kein absolut verlässliches Trinkwasser zu haben gewesen wäre.

\*\*) Der größte Theil der Abfallstoffe, namentlich aus den Stock Yards und Packinghouses, wurde bereits — allerdings auf eine unvollkommene Weise — in den alten Michigan-Canal abgeleitet.

welche der Chicago River dem See zuführt, selbst auf eine Entfernung von 4 bis 6 km nicht ausgeschlossen sei, konnte sich die Stadtvertretung der Ueberzeugung nicht länger verschließen, daß zu Gunsten der mit so großen Kosten bewerkstelligten Wasserversorgung — die in Folge der Terrain-Configuration und bei dem großen Wasserbedarf ja doch nur allein vom See aus stattfinden kann — etwas gethan werden müsse. Es wurde der Entschluss gefasst, einen Haupt-Drainagecanal auszuführen, welcher alle Abfallproducte der Stadt aufnehmen und in verläss-



Trace der Wasserleitung.

Bahnen.

1:110.000.

Fig. 16. Trace der Waukesha-Quell-Wasserleitung.

## I. Wachstum der Stadt Chicago.

Eintheilung in 6 Divisions (Districte) [Lake View, Hyde Park, South Div., North Div., West Div., Lake] und 34 Wards (Bezirke).

Datum	Flächen-Inhalt
4. März 1837	27.66 km <sup>2</sup>
16. Februar 1847 ( I. Ausdehnung) ....	36.4 "
12. Februar 1853 ( II. " ) ....	46.8 "
13. Februar 1863 ( III. " ) ....	63.2 "
27. Februar 1869 ( IV. " ) ....	92.7 "
16. Mai 1887 ( V. " ) ....	95.4 "
29. April 1889 ( VI. " ) ....	113.9 "
15. Juli 1889 ( VII. " ) ....	327.8 "
1. April 1890 ( VIII. " ) ....	446.1 "
12. Mai 1890 ( IX. " ) ....	453.9 "
4. November 1890 ( X. " ) ....	465.9 "
7. April 1891 ( XI. " ) ....	468.3 "
4. April 1893 ( XII. " ) ....	479.2 "
7. November 1893 ( XIII. " ) ....	484.8 "

Anmerkung: Umfang des Gemeindegebietes von Wien (Bezirke I bis XIX) Ende 1891: 63.0 km<sup>2</sup>.

## II. Vertheilung der Pumpen im Jahre 1890.

Stationen	Zahl	Type	Leistungs-fähigkeit in Kubikmeter	Leistungs-fähigkeit der Stationen in Kubikmeter
der Maschinen (Pumpen)				
1. Lake-View (Sulzer Street)	1	Gaskill	45.360	71.820
	1	Worthington	18.900	
	1	Vergennes	7.560	
2. North-Side (Chicago-Ave.)	1	Condensations	136.080	370.440
	1	"	68.040	
	1	"	45.360	
	1	"	30.240	
	2	Gaskill à 45.360 m <sup>3</sup> zusammen	90.720	
3. West-Side (22. Straße)	4	Condensations	56.700	226.800
4. Central (Harrison-Str.)	2	Allis à	56.700	113.400
5. Hyde Park (68. Straße)	1	Worthington	45.360	200.340
	2	Gaskill à	90.720	
	1	Holly Vertical	30.240	
	2	Gordon & Maxwell zusammen	22.680	
	1	Knowles	11.340	
Zusammen . .	22			982.800 oder rund 1 Mill. m <sup>3</sup> pro 24 Stund.

licher Weise vom See weg und nach Durchbrechung der Wasserscheide gegen das Flussgebiet des Mississippi in diesem Gebiete zur Abfuhr bringen soll. Das bezügliche Gesetz, mit welchem der „Sanitary District of Chicago“ gebildet, die Grenzen dieses in die Drainage einbezogenen Gebietes fixirt und die Ableitung der Abfallstoffe in den Des Plaines River, einem Nebenflusse des in den Mississippi mündenden Illinois River, beschlossen wurde, datirt vom 29. Mai 1889 und ist seit 1. Juli 1889 in Kraft.

Hiemit, meine Herren, bin ich bis zu dem am Beginne

## III. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch.

Jahre	Einwohnerzahl	Coefficient für den Bevölkerungszuwachs in fünf Jahren	Wasserverbrauch pro Kopf und Tag (24 Stunden)		Coefficient für die Zunahme des Wasserverbrauches in fünf Jahren
			Gallonen	Liter	
1865	178.492	—	42.0	158.76	—
1870	298.700	1.68	72.8	275.18	1.73
1875	401.000	1.34	99.7	375.—	1.37
1880	512.060	1.28	112.0	423.3	1.12
1885	765.000	1.49	116.0	438.5	1.04
1890	1,200.000	1.57	126.8	493.3 rund 500.0	1.09
1893	1,610.000	—	146.8	555.—	—

## IV. Betriebskosten (in Dollars).

Jahre	Kosten der Kohle pro 1,000.000 Gall.	Kosten der Kohle pro Tonne à 2240 Pfd. = 1.016 metrische Tonne	Kosten des Pumpens pro 1,000.000 Gall.
1881	5.32	6.18	7.12
1882	5.52	6.16	7.34
1883	5.59	5.78	7.27
1884	5.70	5.91	7.71
1885	5.17	5.58	7.17
1886	5.47	6.04	7.33
1887	4.89	5.99	7.51
1888	4.47	5.98	8.69
1889	4.08	5.20	7.10
1890	3.87	4.74	6.76
Durchschnitt in 10 Jahren	5.01	5.75	7.40

Anmerkung: 1. Die in Chicago allgemein verwendete Illinois-Cannel-Kohle kostete im Jahre 1893 ungefähr 3 Doll. pro Tonne.  
2. 1 Dollar = 2 fl. 60 kr.; 1 Gallone = 3.78 l.

meines Vortrages unter Punkt 4 angegebenen Stadium der Wasserversorgung von Chicago gekommen, welches eigentlich erst mit der Vollendung des Haupt-Drainagecanales — wahrscheinlich im Jahre 1896 — beginnen wird. Von dem Umfange der zur Herstellung dieses Drainagecanales nothwendigen Arbeiten kann man sich ungefähr einen Begriff machen, wenn ich erwähne, daß die

Kosten desselben auf circa 32 Millionen Dollars veranschlagt sind. Die Nothwendigkeit einer möglichst raschen Herstellung dieses Canals brachte es mit sich, daß alle Arbeiten — wie ich an Ort und Stelle gesehen habe — in großem Style begonnen und zur Durchführung gebracht werden mußten. Ich hoffe Gelegenheit zu finden, auch hierüber nähere Mittheilungen machen zu können.

V. Tabellarische Zusammenstellung des Wasserverbrauches und der Wasservertheilung, der bezüglichen Capacität der Pumpen, der Bevölkerung, des Rohrnetzes, des Ertragnisses etc.

Jahr	Wasserquantum pro Tag (24 Stunden)				Ertragnis  Dollars	Ausläufe		In Ge- brauch be- findliche Rohrlänge in km	Be- völkerung	Total- kosten der Wasser- werke am Ende des Jahres in Dollars	Hydranten	Absper- Ventile	Verbrauchte Kohlen in t	Beiläufige Kosten der Hebung von 1,000.000 Gall. auf 1' Höhe in Cents
	Facti- scher Wasser- ver- brauch m³	Quantum pro Kopf	Quantum für 1 Doll. pro Jahr	Capacität der Pump- werke m³		Anzahl der Aus- lauf- stellen	Anzahl der Ein- wohner per Auslauf							
1854	2.246	33.6	—	30.240	—	—	—	76.8	65.872	595.045	123	—	504	—
1855	9.093	79.4	155.7	30.240	58.105	—	—	63.8	80.000	610.845	158	—	1.079	—
1860	17.873	162.5	135.6	75.600	131.162	6.350	17.2	146.9	109.260	1,013.245	—	—	2.621	—
1865	28.880	—	113.9	75.600	252.442	11.406	17.1	225.9	178.492	1,903.965	762	402	3.450	—
1870	88.726	275.2	152.5	143.640	539.318	35.318	8.2	435.8	298.700	4,279.895	1.552	1.076	9.311	—
1875	151.240	(1874) 364.0	(1874) 203.7	279.720	637.996	55.293	7.7	656.0	400.000	7,921.496	2.835	2.416	12.318	—
1880	218.049	423.4	252.1	393.120	860.369	67.949	7.5	728.6	512.060	8,802.725	3.361	3.105	16.363	5.375
1885	348.270	(1884) 430.0	258.6	506.520	1,339.038	98.688	7.6	904.2	820.000	10,416.344	4.943	4.196	27.719	5.43
1889	421.420	465.3	258.6	597.240	1,621.750	133.284	6.9	1.167.7	900.000	14,838.562	10.456	7.444	30.617	5.27
1890	578.740	499.3	273.0	982.800	2,109.508	155.096	7.7	1.928.0	1,200.000	16,902.190	11.836	8.595	46.190	6.23
1893	883.700	554.9	—	1,349.460	—	—	—	(1892) 2.243.2	1,610.000	—	—	—	—	—
W i e n ( E n d e 1891 )														
—	Winter: 46.611 m³ Sommer: 66.078 m³	—	—	—	—	—	—	—	Civil-Be- völkerung 1.370.000 Militär-Be- völkerung 22.650 Zusammen 1,392.650	Hochquellen- leitung-Ge- samt-Aus- lagen, Alles incl. Admini- stration 26,590.000 fl.	575 Aus- lauf- brunnen 10 Spring- brunnen 20 Bassins 2821 Hy- dranten	—	—	—

VI. Länge der im Gebrauche befindlichen Rohrleitungen am Schlusse des Jahres 1893.  
(Detailirt nach dem Caliber.)

Rohr-Caliber	Chicago 1890	1891		Chicago 1892			Chicago 1893
		Chicago	Wien	Außer Gebrauch	Neu gelegt	Im Gebrauche befindlich zusammen	Totale
Länge in Metern							
48" (engl.) $\div$ 1200 mm	397.5	406.5	—	—	—	406.5	406.6
36" " $\div$ 900 "	22.581.6	27.402.3	950) mm 18.794	—	469.2	27.871.5	34.575.0
30" " $\div$ 750 "	1.673.1	1.673.1	870) " 1.460	—	7.2	1.680.3	1.680.3
28" " $\div$ 700 "	48.0	48.0	790) " 3.575	—	—	48.0	48.0
24" " $\div$ 600 "	53.662.5	55.208.7	660) " 3.903	—	4034.7	59.243.4	74.034.0
20" " $\div$ 500 "	2.379.3	2.379.3	630) " 11.045	—	—	2.379.3	2.379.3
18" " $\div$ 450 "	300.0	300.0	525) " 1.870	—	—	300.0	300.0
16" " $\div$ 400 "	58.311.6	61.425.3	475) " 4.377	—	507.0	61.932.3	69.843.3
14" " $\div$ 350 "	5.185.2	6.765.6	420) " 11.821	—	—	6.765.6	6.765.6
12" " $\div$ 300 "	124.925.1	132.121.5	395) " 4.533	—	3.437.4	135.558.9	137.396.1
10" " $\div$ 250 "	8.058.0	8.058.0	265) " 8.231	—	—	8.058.0	8.058.0
8" " $\div$ 200 "	283.539.5	433.503.3	235) " 14.431	372.3	23.173.8	456.304.8	473.845.8
6" " $\div$ 150 "	919.922.7	1,073.866.5	210) " 26.898	2.798.7	61.610.7	1,132.678.5	1,199.529.3
4" " $\div$ 100 "	329.903.5	325.009.5	185) " 52.532	4.188.9	2.311.2	323.131.8	322.264.8
3" " $\div$ 75 "	5.089.2	5.089.2	160) " 178.215	194.4	—	4.894.8	3.268.8
Total-Länge . .	1,908.976.8	2,133.256.8	80) " 341.685*)	7554.3	—	2,221.253.7	2,334.394.8

\*) Innerhalb und ausserhalb des ehemaligen Wiener Gemeindegebietes zusammen.

## Denkschrift, betreffend die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen Wien's und seiner Umgebung.\*)

Ad Z. 917 ex 1894.

Schon in den Jahren 1877 und 1887 hat der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Denkschriften die Nothwendigkeit der Aufstellung eines General-Regulierungsplanes, welcher die Stadt Wien und ihre Vororte zu umfassen hat, eingehend dargelegt.

Der Wendepunkt, zu welchem die Entwicklung Wiens durch die Einverleibung der Vororte in das Wiener Gemeindegebiet gelangte, hat den Verein im April 1891 veranlasst, unter Hinweis auf jene Denkschriften, dem Gemeinderathe der Stadt Wien zu empfehlen, zunächst die erforderlichen Schritte zur Klarstellung des Programmes für die Ausbildung der gesammten Verkehrsanlagen des Stadtgebietes, bei der hohen Regierung zu thun und, nach Aufstellung jenes Programmes, eine allgemeine Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulierungsplan für das gesammte Wiener Gemeindegebiet zu eröffnen.

In dem der betreffenden Eingabe angeschlossenen Ausführungsberichte hat der Verein die bei der Aufstellung des Regulierungsplanes — insoweit es sich um die Ausbildung der Verkehrsanlagen handelt — zu lösenden Aufgaben wie folgt dargelegt:

„Die wesentlichen Aufgaben, denen hiebei vornehmlich entsprochen werden soll, sind:

„Die Ausbildung des gesammten Verkehrs-wesens, und zwarsowohl der den Frachtenverkehr nach und durch Wien vermittelnden Vollbahnen und der Schifffahrtsstraßen, als auch der zuschaffenden Stadtbahnlinien zum Zwecke des erleichterten und verbesserten Personenverkehrs;

„die Ausgestaltung unseres Straßennetzes im Anschlusse hieran. etc. etc. ....

„Unter allen diesen Aufgaben erscheint jene der Ausbildung der Verkehrsmittel als die wichtigste und insoweit auch einflussreichste, als die programmgemäße Feststellung derselben der eigentlichen Stadtplanung vorausgehen muss. Die glückliche Lösung dieser Aufgabe ist nicht nur in räumlicher Hinsicht maaßgebend, sondern auch insbesondere für den wirtschaftlichen Erfolg. Hier handelt es sich darum, die von der Natur so begünstigte Lage unserer Stadt in jeder Beziehung in der bestmöglichen Weise auszunützen und damit eine wesentliche Förderung der Entwicklung und einen geschäftlichen Aufschwung vorzubereiten.

„Zehn Bahnen verzweigen sich aus Wien nach allen Richtungen der Monarchie und Europas. Dieselben bedürfen der Verbindung untereinander mittelst Verbindungsbahnen in der Stadt selbst und ihrer Verzweigung in und außerhalb derselben, an welche sich ein Netz von Bahnen zweiter Ordnung anschließen muss, um so Wien, diesem wichtigen und günstigsten Eisenbahn-Knotenpunkte Mitteleuropas, zu einem einheitlichen Verkehrsnetze zu verhelfen — sowohl für den Lasten- als den Personenverkehr.

„Aber auch als Knotenpunkt für die Wasserstraßen wird sich diese am regulirten Donaustrome und Donaucanal vortheilhaft gelegene Großstadt ausbilden müssen, in welcher der Massenverkehr billiger Bodenproducte einen Platz für den Absatz, Durchzug und Umschlag findet, was in vielen anderen Städten erst mit großen Opfern, aber auch mit großem Nutzen erreicht wurde. An dem ganzen Laufe der Donau ist keine Stadt zu finden, wo ein solcher Platz auch nur annähernd günstiger angelegt und zu höherer Entwicklung gebracht werden könnte.

„Die wohlgeplante Ausbildung Wiens als Knotenpunkt des Verkehrs zu Land und zu Wasser muss nach modernen Begriffen der Stadtbildung allen anderen Zielen vorangehen, und von der glücklichen Lösung dieser Aufgabe hängt

wesentlich das Gedeihen der Großstadt, ihre wirtschaftliche Blüthe vor allem ab.

„Die günstigsten Verhältnisse für den Personen- und Waarenverkehr werden den Wettbewerb von Landwirthschaft, Gewerbe und Industrie im Weltverkehre möglichst fördern und so zur volkswirtschaftlichen Hebung dieses Knotenpunktes Mitteleuropas wesentlich beitragen, womit zweifellos rückstrahlend ein wirtschaftlicher Nutzen für die angrenzenden Länder der Monarchie zu erwarten steht.

„Die Lösung dieser Aufgabe hat also auch eine allgemeine staatliche Bedeutung, wenn auch ihr erster Erfolg und Nutzen die so lange vermisste Besserung der Zustände unserer Stadt und voraussichtlich neues Blühen und Gedeihen derselben bedeuten wird.

„Es besteht nun die Frage: Soll das Programm für eine derartige Ausbildung der Verkehrsmittel die einer Concurrenz zu stellende Aufgabe sein, oder sollen die leitenden Grundzüge hierfür auf anderen Wegen gewonnen werden? Es ist wohl kein Zweifel, daß es den hiezu befähigten Fachmännern möglich wäre, werthvolle Vorschläge zu erstatten und so zur Schaffung eines Ideenvorrathes beizutragen. Erwägt man jedoch die bestehenden Verhältnisse, sowie die diesbezüglich geltenden Competenzen, so ergibt sich, daß ein solcher Weg einerseits kaum zu einem unbestrittenen Ergebnisse führen könnte, andererseits aber auch bei der Dringlichkeit der Angelegenheit eine unliebsame Verzögerung bedeuten würde. Die Ausgestaltung des Eisenbahn- und Wasserstraßennetzes ist eine Aufgabe, welche vom staatlichen Standpunkte aus beurtheilt werden muss und auch in der Machtbefugnis des Staates liegt; zum mindesten ist ohne Zustimmung desselben eine Ausführung nicht denkbar. Auch sind derartige Arbeiten nur durch den Staat oder unter dessen finanzieller Unterstützung zu erhoffen.

„Es erscheint daher in dieser Hinsicht als einzig richtiger Weg, daß der Staat selbst die Initiative zur Feststellung des Programmes für die Ausgestaltung der Verkehrsmittel ergreife, wenn auch unter Zuziehung und mit Zustimmung der Stadtgemeinde. Erst nach Aufstellung eines derartigen Gesamtvorschlages oder der hiebei einzuhaltenden Grundsätze kann die weitere Behandlung und Verwerthung Gegenstand der Stadtplanbearbeitung werden.

„Eine solche allgemeine Feststellung erscheint unbedingt nothwendig, da eine einseitige oder vorzeitige Lösung einzelner Theilfragen zu Unvollkommenheiten führen muss und die Ausführung mancher der Zukunft vorbehaltenen Aufgaben wesentlich erschweren oder sogar gefährden könnte. Diese Art des Vorganges wird geradezu unerlässlich, insofern es sich um die Verwerthung und den weiteren Anschluß jener Bahnlinien handelt, welche sich im Privatbesitze befinden. Dermalen stehen die in Wien einmündenden Bahnen unter sechs besonderen, getrennten Verwaltungen, auf welche der Staat allein einen bestimmenden Einfluss nehmen kann, so daß auch er allein in der Lage ist, die für die allgemeinen Ansprüche nothwendigen Maaßnahmen herbeizuführen. Aehnlich verhält es sich mit den bestehenden Wasserstraßen, welche dermalen in gemischter Verwaltung stehen.

„Diese Erwägungen lassen daher die vielfach von fachlichen Kreisen ausgesprochene Ansicht als vollkommen gerechtfertigt erscheinen, daß es geboten sei, vorerst die grundsätzlichen Aufstellungen seitens der staatlichen Behörden herbeizuführen. Hiezu würde sich die commissionelle Behandlung am besten eignen, bei welcher alle beteiligten Factoren und insbesondere in den einzelnen Specialfächern bewährte Fachmänner beigezogen werden könnten, wodurch eine gewiss erfolgreiche Beantwortung aller einschlägigen Fragen ermöglicht werden würde. Einer derartigen Commission würden auch alle maaßgebenden Details zur Verfügung stehen, welche selbst einzelnen Competenzen nicht in dem Maaße bekannt sein könnten, als es zur eingehenden Beurtheilung und umfassenden Entschließung geboten erscheint. Auf solche Weise würde zweifellos eine erfolgreiche Beantwortung der betreffenden Fragen ermöglicht werden.

„Wenn auf die vorgezeichnete Weise ein Verkehrsprogramm der Zukunft aufgestellt sein wird, so kann, sich an diese maaßgebenden

\*) Ueber Antrag des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens wurde diese Denkschrift, im Sinne des vom Verwaltungsrathe gefassten Beschlusses, Sr. Excellenz dem Herrn Statthalter Niederösterreichs, Grafen Erich Kielmannsegg überreicht.



Grundzüge anschließend, das weitere Programm für die Aufstellung des General-Regulierungsplanes folgen.

„Die Ausbildung des Straßennetzes muss sich sinngemäß an die geplante Anlage und Erweiterung der Verkehrsmittel derart anschließen, daß der Verkehr erleichtert und gefördert und damit die wesentlichste Bedingung einer guten Stadtanlage erfüllt wird. Das Straßennetz der alten Stadttheile, insbesondere der inneren Stadt, bedarf der Verbesserung. Neue Hauptverkehrswege, sollen entstehen, welche den in Aussicht genommenen Verkehrsmitteln entsprechen, ebenso Radial- und Gürtelstraßen in den noch unverbauten Gebietstheilen. Dies alles wird derart zu planen sein, daß die zu schaffenden Straßen nicht nur zweckmäßig gewählte Verkehrswege bilden, um den unmittelbaren Bedürfnissen Rechnung zu tragen, sondern auch späteren Anforderungen, insbesondere der zukünftigen Einführung von Straßenbahnen Genüge leisten.“

Unabhängig von diesen Vorschlägen des Vereines hat die hohe Regierung im Jahre 1891 ein Programm für die in den Bauperioden bis 1897, bzw. 1900 auszuführenden Wiener Verkehrsanlagen, unter Beiziehung von Vertretern des Landes und der Stadt Wien aufstellen lassen, welches Programm sammt der generellen Linienführung der Stadtbahnen, über Ansuchen des Vereines, diesem mit Genehmigung des hohen Handelsministeriums mitgetheilt wurde.

Nach Besprechung dieser Vorlagen hat der Verein die folgende, der hohen Regierung unterbreitete Resolution beschlossen:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architektenverein begrüßt die von der hohen Regierung beabsichtigte großartige Action, die Wiener Verkehrsanlagen betreffend, auf das Freudigste, anerkennt im vollsten Maße das zum Ausdrucke gebrachte Bestreben der hohen Regierung, den unabweislichen Bedürfnissen und berechtigten Anforderungen der Bevölkerung von Wien nach Möglichkeit zu entsprechen, und hält es für seine Pflicht, die hohe Regierung mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln in dieser Action zu unterstützen.“

„Die Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereines haben sowohl bei den Berathungen im Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens, als auch in der Vollversammlung die Gelegenheit ergriffen, ihre Ansichten und Wünsche über die geplanten Wiener Verkehrsanlagen zu äußern, soweit dieses bei dem derzeitigen Stande der Dinge möglich ist.“

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architektenverein spricht die Erwartung aus, daß ihm in den weiteren Stadien der Projectsverfassung rechtzeitig Gelegenheit gegeben werde, seine Ansichten und Wünsche dann auch im Besonderen zum Ausdrucke bringen zu können.“

Die im Schlusssatze dieser Resolution ausgesprochene Erwartung ging wohl nicht in Erfüllung, dagegen traten die für jene Verkehrsanlagen nothwendigen Durchführungs-Gesetze im Juli 1892 in Wirksamkeit und wurden bereits in demselben Jahre Entwürfe für die im Sinne des Programmes für die Wiener Verkehrsanlagen auszuführenden Arbeiten aufgestellt.

Der Verein hat diese Entwürfe der eingehendsten Berathung unterzogen und am 29. April 1893 eine der hohen Regierung vorgelegte Resolution beschlossen, deren erster Punkt wie folgt lautet:

„Die umfassende Ausgestaltung des Stadtbahnnetzes, sowie die Anlage von Häfen, welche für den seinerzeit sicher zu erwartenden Donau- und Wasserstraßenverkehr erforderlich sind, ist schon gegenwärtig nach einem einheitlichen, grundlegenden Gesamtprojecte planlich festzustellen.“

„Die gegenwärtig auf Grund des Gesetzes vom 18. Juli 1892 zur Ausführung bestimmten Theile der Verkehrsanlagen sind daher nur als ein organischer Bestandtheil des Gesamtprojectes anzusehen und müssen dementsprechend angelegt werden.“

Die folgenden Punkte dieser Resolution beziehen sich auf Einzelheiten der Anlage und des Betriebes der projectirten Bahnlilien.

Soweit die Kenntniss des Vereines reicht, hatte der citirte Punkt dieser Resolution bis nun noch keinen Erfolg.

Mittlerweile hatte der Gemeinderath von Wien am 3. November 1892 eine Preisausschreibung zur Erlangung von

Entwürfen für einen General-Regulierungsplan über das Gesamtgebiet von Wien erlassen und den Concurrenten das officielle Programm und den damals vorgelegenen Entwurf mit dem Beifügen zur Kenntniss gebracht, daß bezüglich der Verkehrsanlagen, u. zw. der Stadtbahnen, des Donaucanals, des Wienflusses und der Sammelcanäle, „Modificationen und Ergänzungen der in Antrag gebrachten Arbeiten, welche innerhalb der genehmigten Kosten ausführbar erscheinen, zulässig sind, während Abänderungen und Ergänzungen, welche einen Mehraufwand erfordern, vorerst der Zustimmung aller Curien bedürfen werden, so daß deren Ausführung daher nur in zwingendsten Fällen zu erwarten ist.“

Hiemit waren den Projectanten, soweit es sich um die bis zum Jahre 1900 auszuführenden Verkehrsanlagen handelte, bestimmte Anhaltspunkte für den Regulierungsplan gegeben, wie es der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in seinen oben citirten Ausführungen als wünschenswerth bezeichnet hatte, allerdings nicht in jenem Umfange, wie es dort angedeutet wurde.

Bezüglich der erst später bei eintretendem Verkehrsbedürfnisse herzustellenden Ergänzungslinien enthält das gesetzlich festgestellte Programm, sub II Localbahnen, Punkt k, wohl die Bemerkung: „Außerdem sind behufs Einbeziehung weiterer Theile des Stadtgebietes in den Verkehr des Localbahnnetzes, Abzweigungen von einzelnen der vorangeführten Linien in Aussicht zu nehmen, deren allgemeine Richtung ethethunlichst insoweit festgestellt werden soll, als dies für die Aufstellung des Baulinienplanes in den betreffenden Stadttheilen nothwendig erscheint.“

Diese Aufgabe war aber durch die zur Ausführung der Wiener Verkehrsanlagen eingesetzte Commission vor der Preisausschreibung des Gemeinderathes noch nicht gelöst worden; bei Aufstellung der Regulierungsplan-Entwürfe waren also die Projectanten genöthigt, sich von ihren eigenen Anschauungen leiten zu lassen. In gleicher Weise traf dies bezüglich der weiteren Ausbildung des Donaustromes zu Schiffahrtzwecken zu, über welche das officielle Programm der Verkehrsanlagen gar keine Andeutung enthielt.

Am 3. November 1893 lief der Einreichungs-Termin für die Entwürfe des General-Regulierungsplanes ab. Die Ergebnisse dieser Concurrenz, soweit es sich um die Verkehrsanlagen handelt, sind wichtig genug, um hier mit einigen Worten darauf zurückzukommen.

Bezüglich der im officiellen Programm vom Jahre 1892 festgesetzten Verkehrsanlagen findet man in den Entwürfen manche beachtenswerthe und mehr oder minder verwertbare Vorschläge, während die Entwürfe in den das officielle Bahnnetz ergänzenden Linien, sowie in den die Ausgestaltung des Donaustromes betreffenden Vorschlägen weit auseinander gehen und ein Tasten erkennen lassen, das der sicheren Grundlage entbehrt. Es erklärt sich dies aus dem Fehlen eines die Bedürfnisse nach den betreffenden Richtungen klarlegenden Programmes, welches zu ersetzen der Einzelne, bei der Vielheit und Vielseitigkeit der zu berücksichtigenden Umstände, nicht in der Lage sein konnte. Es liegt aber in jenen Erscheinungen auch eine Bestätigung für die Richtigkeit der vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine in seinem oben citirten Ausführungsberichte, bezüglich der Nothwendigkeit der Aufstellung eines umfassenden Programmes von Seite der hohen Regierung, ausgesprochenen Darlegungen.

Bezüglich der in den Concurs-Projecten dargestellten Ergänzungen der Bahnanlagen sei hier besonders auf die Vorschläge hingewiesen, welche neue Verbindungslinien bestehender Bahnen, neue Localbahn-Linien, die Umlegung von Bahnstrecken behufs Erleichterung der Straßenführung, die gänzliche oder theilweise Auflösung bestehender Bahnhöfe, sowie die Anlage neuer Rangir- und Kohlenbahnhöfe, bei klarerer Vertheilung der Aufgaben der Personen- und Frachtenförderung etc. etc. betreffen. Es sind dies meistens Vorschläge, deren sofortige Abwägung und eventuelle Berücksichtigung in einem das Gesamtnetz der Bahnen Wiens umfassenden Programm eben so sehr für eine gedeihliche Entwicklung der Stadt und als Grundlage für die Aufstellung eines

endgiltigen Regulierungs- und Baulinienplanes, als auch für eine spätere anstandslose Durchführung von als nöthig und richtig erkannten Anlagen unentbehrlich ist, wenn gleich von einer sofortigen oder in naher Zukunft gelegenen Verwirklichung jener Vorschläge nicht die Rede sein kann oder zu sein braucht.

Betreffs des Wasserstraßennetzes findet man in den Concurrenz-Entwürfen Vorschläge, die sich den bis jetzt bekannt gewordenen Vorschlägen der Donauregulierungs-Commission mehr oder weniger anschließen, aber auch solche, die weit davon abweichen und darunter wieder solche, die erkennen lassen, daß der Phantasie der Projectanten die durch genaue Angaben tatsächlicher Verhältnisse gezogenen Schranken fehlten. Aber selbst diese Projecte sind insofern nicht werthlos, als sie zeigen, daß sich die Projectanten von der richtigen Erkenntnis leiten ließen, daß für eine Ausgestaltung des Wasserverkehres auf dem Donauströme Vorsorge getroffen werden muss, indem nur auf solche Weise das Werk der Donauregulierung, sowie die in Aussicht stehenden Canalverbindungen mit der Oder und Elbe, für Wien als Knotenpunkt des Wasserverkehres in Mitteleuropa essentiellen Nutzen bringen können.

Es ist eine unbestreitbare, dringende Nothwendigkeit, so bald als irgend möglich für den in der Zukunft zu erwartenden Wasserverkehr, dessen wahrscheinlicher Umfang heute kaum geahnt zu werden scheint, durch Aufstellung eines Programmes und der Grundzüge eines Projectes vorzusorgen, in welchem unter Berücksichtigung der Wasserspiegel-Verhältnisse und der erforderlichen Be- und Entwässerungs-Anlagen sowohl am Hauptströme wie im Donaucanale jene Flächen festzustellen sind, die für Länden und Häfen, für den Waarenumschlag, für Winterstände und Werften, für Lagerhäuser, Speicher und Transportgeleise erforderlich sein werden.

Mit Rücksicht auf die weitaus größeren Flächen, welche die Schiffsanlagen gegenüber Bahnanlagen erfordern, muss besonders hervorgehoben werden, daß ohne die Schaffung jener für die Zukunft unentbehrlichen Grundlagen nicht nur die endgiltige Aufstellung des Regulierungs- und Baulinienplanes der Stadt Wien eines sicheren Haltes entbehrt, sondern auch die Gefahr vorliegt, daß durch ein in jenen Beziehungen ungeregeltes Vorschreiten der Bebauung, oder bei einseitiger Durchführung einzelner Stromregulierungs-Arbeiten einer künftigen umfassenden und dabei auch zwecklich richtigen Ausgestaltung der Wasserstraßen-Verhältnisse außerordentliche, wenn nicht unübersteigbare Hindernisse entgegen treten werden, während die jetzige Feststellung des Programmes und der planlichen Grundlagen der künftigen Regulierungsarbeiten von dem Zeitpunkte ihrer Durchführung unabhängig bleibt.

Die Concurrenz für den General-Regulierungsplan von Wien ist aber endlich auch insofern höchst beachtenswerth, als kein Preisbewerber, der sich in das Wesen der gestellten Aufgabe vertiefte, mit seinen Vorschlägen für die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen sich durch die jetzt neu geschaffenen Gemeindegrenzen einschränken ließ. In richtiger Würdigung des Umstandes, daß das Lebensinteresse der Stadt Wien an einer innigen Verbindung mit dem Hauptströme und mit den jenseits desselben gelegenen Gebietstheilen hängt, da hier der Donau-Oder- und Donau-Elbe-Canal ihre Anschlüsse finden und gerade an diesem Orte zu einer Entwicklung des Schiffs- und Handelsverkehrs, des Industrie-, des Bahn- und Straßenverkehrs mit der Stadt Wien Veranlassung geben werden, haben fast alle Projectanten die jenseits des Stromes gelegenen Gebietstheile in mehr oder minder großer Ausdehnung in das projectirte Verkehrsnetz von Straßen, Brücken und Bahnen einbezogen.

Mit gutem Grunde haben aber auch mehrere Projectanten die südlich und südwestlich des vergrößerten Wien gelegenen Gebiete bei Entwurf ihres Verkehrsnetz-Netzes berücksichtigt, da eine gedeihliche Weiterentwicklung der Stadt und ihrer nunmehrigen Vororte nur durch eine einheitliche Gestaltung ihrer Hauptverkehrslinien gesichert werden kann.

Würde dies übersehen, so müssten in nicht allzu ferner Zukunft an der neuen Stadtperipherie sich ähnlich missliche Ver-

hältnisse ergeben, wie sie sich durch das langjährige, von einander unabhängige Vorgehen der Stadt und ihrer früheren Vororte in so betrübender, heute vielfach nicht mehr zu verbessernder Weise herausgebildet haben.

Die mehr oder minder willkürlich, aus fiscalischen Gründen gezogenen Grenzen des heutigen Wien, an welche allerdings die Preisausschreibung des Gemeinderathes der Stadt Wien gebunden war, bilden keineswegs die Grenzen der Stadt- und Verkehrsentwicklung, diese wird vielmehr überall dort über jene Grenzen hinausgreifen, wo dies in der Natur der örtlichen Verhältnisse begründet ist. Damit dabei nicht Zufall oder Willkür ihre verheerenden Wirkungen ausüben können, muss somit der Regulierungsplan schon jetzt die nöthigen Vorkehrungen treffen.

Die Darlegung aller dieser Verhältnisse führt also zu dem Schlusse, daß die Aufgabe einer zielbewussten Verwaltung sein muss, mit der größtmöglichen Raschheit zunächst ein alle Haupt-Verkehrsanlagen umfassendes Programm, und darauf gestützt, einen Regulierungsplan der Stadt Wien und ihrer weiteren Umgebung u. zw. jenseits des Hauptstromes mindestens bis zu einer Entfernung von 4 km von der Gemeindegrenze, sowie gegen Süden und Südwesten hin, etwa bis Mödling, aufstellen zu lassen.

Ist dieses Hauptverkehrsnetz festgestellt, dann wird die Ausgestaltung der davon eingeschlossenen Gebietstheile innerhalb der heutigen Stadtgrenzen durch den endgiltig festzusetzenden Regulierungs- und Baulinienplan weiterhin auf keine Schwierigkeiten stoßen, während die Ausgestaltung der innerhalb und außerhalb der Stadtgrenzen gelegenen Theile, soweit die Bebauung dieselben noch nicht erreicht, beruhigt der Zukunft überlassen bleiben kann.

Daß die in den Regulierungsplan einzubeziehenden Gebiete nicht derselben Gemeindeverwaltung unterstehen, und daß für dieselben verschiedene Bauordnungen gelten, bringt wohl für den Augenblick einige Schwierigkeiten, dem energischen Willen, das als richtig und nothwendig erkannte Ziel zu erreichen, werden aber auch die Mittel und Wege nicht fehlen, diese Schwierigkeiten zu beseitigen.

In dieser Beziehung sei besonders darauf hingewiesen, daß der § 5 der Bauordnung für Niederösterreich die Gemeinden zur Aufstellung von Regulierungsplänen verpflichtet, daß somit durch eine Novelle zu diesem Gesetze für die an Wien anzuschließenden Gemeinden, deren Hauptverkehrsnetz naturnothwendig mit jenem der Stadt in Verbindung zu bringen sein wird, die Bestimmung getroffen werden könnte, daß die Regulierungspläne aller jener Gemeinden, soweit es sich um die Hauptverkehrsadern handelt, gemeinsam mit jenem der Stadt Wien aufzustellen und durchzuführen, bzw. die bereits genehmigten Regulierungspläne der Außenorte in diesem Sinne abzuändern sind; ferner daß ein Abgehen von den behördlich genehmigten Regulierungsplänen nur bei gemeinsamen Vorgehen gestattet werden kann.

Diese Aenderung der Bauordnung tangirt die übrigen Bestimmungen derselben nicht, es wäre aber zu empfehlen, sobald eine neue Bauordnung für Wien erlassen wird, auch die Bauordnung Niederösterreichs im Sinne moderner Principien neu bearbeiten und sinngemäß mit jener von Wien in Uebereinstimmung bringen zu lassen.

### Für den Ausschuss, betr. die bauliche Entwicklung Wiens:

Der Obmann:

Alexander v. Wielemans,  
k. k. Baurath.

Der Schriftführer:

Theodor Reuter,  
beh. aut. Civil-Architekt.

Der Referent:

Franz Ritter v. Gruber,  
k. k. Hofrath und o. ö. Professor  
am k. u. k. höh. Genie-Curse.

Genehmigt vom Verwaltungsrathe in seiner Sitzung vom 4. Juni 1894.

Der Vereins-Secretär:  
L. Gassebner.

Der Vereins-Vorsteher:  
Franz Ritter v. Gruber.

## Berichte aus anderen Fachvereinen.

### Verein für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens.

Am 15. October l. J. eröffnete dieser Verein die Vortragsabende mit den Mittheilungen seines Präsidenten, Civil-Ingenieurs E. A. Ziffer, über die Verhandlungen der in Köln a. Rh. vom 20. bis 25. August l. J. stattgehabten Hauptversammlung des internationalen permanenten Strassenbahn-Vereines. Im Eingange seines Vortrages besprach der Redner zunächst die große Bedeutung dieses Vereines und dessen segensreiches Wirken in Bezug auf die Entwicklung und Hebung des Local- und Strassenbahnwesens. Die Hauptversammlung, zu welcher aus den verschiedensten Ländern Europas wie aus Amerika Mitglieder eintrafen und bei der auch das königlich preussische Ministerium für öffentliche Arbeiten durch zwei Delegirte vertreten war, wurde von dem Vereinspräsidenten Michelet eröffnet. Von den verschiedenen Verhandlungsgegenständen concentrirte sich das Hauptinteresse auf die höchst wichtige Frage der Einführung des elektrischen Betriebes. Zur Klärung derselben hatte Ingenieur van Vloten im Auftrage des Strassenbahnvereines die hervorragendsten elektrischen Anlagen in Deutschland, Frankreich, Italien und der Schweiz besucht und die Ergebnisse seiner Beobachtungen in einem umfangreichen Berichte niedergelegt. Der Redner skizzirte hierauf die Hauptmomente dieses Berichtes, indem

er die in demselben über den elektrischen Betrieb angestellten allgemeinen Betrachtungen anführt, denen zufolge diese Betriebsart schon in ihrer heutigen Form als die wichtigste Verbesserung des Strassenbahnwesens angesehen werden müsse. Er resumirte sodann die Studien van Vloten's dahin, daß zwar zur Zeit die Annahme bestimmter Schlussfolgerungen noch nicht vorgeschlagen werden könne, daß es aber besonders wünschenswerth wäre, das vom Vereine empfohlene internationale Buchungsschema zu benützen, um richtige Vergleichsdaten zu erhalten, ferner, daß auch die Umbaukosten bei Umgestaltung der Anlagen des thierischen in elektrischen Betrieb in Betracht gezogen und hiebei überhaupt große Vorsicht geboten, immerhin jedoch mit Sicherheit auf die Steigerungsfähigkeit der Einnahmen zu rechnen sei, nachdem die erhöhte Fahrgeschwindigkeit eine häufigere Benutzung der Strassenbahn erfahrungsgemäß nach sich zieht. Durch das in großen Zügen von dem Vortragenden veranschaulichte Bild über die Ergebnisse der Verhandlungen der Hauptversammlung des Int. permanenten Strassenbahn-Vereines, die nicht nur die Mitglieder selbst, sondern auch auf außenstehende Kreise anregend und ersprießlich zu wirken berufen sind, wird der Eindruck gewonnen, daß die Strassenbahn-Gesellschaften einen hervorragenden Factor des städtischen Verkehrslebens darstellen, sowie daß durch die diesjährige Hauptversammlung eine Fülle reichen und werthvollen Materiales dargeboten wurde.

## Vermischtes.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Herr Ober-Ingenieur Erwin Herz ersucht zu dem Berichte über seinen am 4. April d. J. in der Fachgruppe gehaltenen Vortrage „Ein neues Wärmetransmissions-Verfahren“ (Zeitschr. Nr. 28 v. 13. Juli 1894), um folgende Richtigstellung: „Die (S. 363) angegebenen Temperaturen von 400–500° sind als die Endtemperaturen der Rauchgase nach Rücklegung des ersten, nur 0.9 m langen Feuerzuges bei den Versuchen ad 3 gemessen worden, während die Schornsteintemperatur fast niemals und nur bei Forcierung des Versuchskessels ganz unwesentlich über 300° stieg.“

Der Schriftführer:  
Czischek.

Der Obmann:  
Kick.

### Offene Stellen.

35. Zwei Bauadjunctenstellen und eine Baupraktikantenstelle kommen beim kustenländischen Staatsbaudienste zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben ihre gehörig instruirten Gesuche bis zum 30. November 1894 beim k. k. Statthalterei-Präsidium Triest einzubringen.

### Concurrenzausschreibung.

Zur Verfassung eines Lageplanes für die Stadt Auscha und den einkatastrirten Theil der Gemeinde Gründorf wird ein Concours ausgeschrieben. Offerte sind bis 10. November 1894 beim Bürgermeisteramte Auscha einzubringen. Zur Ausführung des Lageplanes ist der Termin bis zum 15. März 1895 festgesetzt.

**Oesterr. Gesellschaft für Gesundheitspflege.** Dienstag den 30. October 7 Uhr Abends findet im Wissenschaftlichen Club eine Vollversammlung dieser Gesellschaft statt, bei welcher Herr k. u. k. Stabsarzt Prof. Dr. Kratschmer einen Vortrag über die Filterfrage halten wird. An den Vortrag wird sich eine Discussion über diese wichtige Frage anschließen. Die Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und insbesondere die Fachgruppe für Gesundheitstechnik sind hiezu freundlichst eingeladen.

**Preisauusschreiben des ehem. Vereines für Gesundheitstechnik.** Mit Bezug auf die in Nr. 32 d. J. der Zeitschrift veröffentlichte Kundmachung dieses Vereines theilen wir nachstehend den Wortlaut der Preisauusschreibung mit. Dieselbe lautet:

„Durch Versuche soll die Wärmeabgabe der bei Heizungsanlagen gebräuchlichen Heizkörper in ihren verschiedenen Formen und Anwendungsweisen ermittelt werden. Die Versuche sind in Anordnung, Ver-

lauf und Beobachtungen genau zu beschreiben und durch Zeichnungen zu erläutern, so daß hieraus ihre Genauigkeit und ihr Werth beurtheilt werden kann. Die ermittelte Wärmeabgabe ist in Wärmeeinheiten anzugeben, welche in der Stunde durch die Flächeneinheit abgegeben werden. Bei Wärmeabgabe in Luft sind die Versuche für möglichst verschiedene Luftgeschwindigkeiten durchzuführen und diese anzugeben.“

Die in deutscher Sprache zu verfassenden Arbeiten sind mit einem Kennwort und einem mit diesem versehenen, verschlossenen Umschlage, der die Adresse des Bewerbers enthält, bis zum 1. April 1896 an den kaiserlichen Regierungsrath Prof. Conrad Hartmann in Charlottenburg, Fasanenstraße 18, gegen Empfangsbestätigung einzureichen.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer elektrischen Centralstelle. Am 31. October 12 Uhr beim Bürgermeisteramte in Nyiregyháza.

2. Vergebung der Erd- und Maurerarbeiten, Lieferung hydraulischer Bindemittel, Steinzeugwaaren etc. für den Schulhausbau im V. Bezirke zwischen der Diehl- und Einsiedlergasse. Am 31. October beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Herstellung der Rohrleitung am Quellensammelobjecte in Langenau bis zum Hochreservoir in Böhm.-Leipa, sowie des Stadtrohrnetzes der neuen Wasserleitung und der erforderlichen mechanischen Apparate. Am 15. November 12 Uhr beim Bürgermeisteramte in Böhm.-Leipa.

4. Bau eines Verwaltungsgebäudes in Constanza im Kostenbetrage von 267.165 Francs. Am 15. November bei der Präfectur in Constanza.

5. Bau eines Lyceums in Ploeschti mit der Kostensumme von 449.977 Francs. Am 16. November beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

6. Lieferung der Oberbauschwellen für die Jahre 1896, 1897 und 1898. Am 20. November 10 Uhr bei der Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Budapest.

7. Bau einer Artilleriekaserne in Craiova im Kostenbetrage von 581.900 Francs. Am 22. November beim Kriegsministerium in Bukarest.

8. Grundarbeiten an der Jiubrücke bei Breasta im Gesamtbetrage von 240.000 Francs. Am 23. November beim Bautenministerium in Bukarest.

9. Maurerarbeiten an der Jiubrücke bei Breasta im Kostenbetrage von 105.000 Francs. Am 27. November beim Bautenministerium in Bukarest.

**Das Pyinkado-Holz für Pflasterungszwecke.** Nach einer Mittheilung des k. u. k. General-Consulates in Bombay erwartet die indische Regierung eine bedeutende Anfuhr des Pyinkado-Baumes (*Xylia dolabriformis*). Der Baum findet sich in Birma in großen Beständen, sein Holz wiegt frisch geschlagen 79 Pfund und getrocknet 66 Pfund per Cubikfuß. Die Bruchfestigkeit eines Stabes von 1" im Gevierte und 30" Länge ist 318 Pfund gegen 209 Pfund für Eichenholz. Seine große Widerstandsfähigkeit gegen die Witterungseinflüsse lässt es für Eisenbahnschwellen und Straßenpflaster besonders geeignet erscheinen. Auf der Birma-Staatseisenbahn wurden im Jahre 1877 Pyinkado-Schwellen verlegt, deren größter Theil heute noch vollkommen gut ist.

Der Preis per Tonne in Pfosten geschnittenes Holz stellt sich in Indien auf 4 Pfund Sterling. Ein Musterblock dieses Holzes liegt in unserem Vereins-Secretariate auf, woselbst auch die Namen der Firmen, welche sich mit dem Exporte des Holzes befassen, eingesehen werden können.

#### Benützung der Verkehrsmittel in einzelnen Städten.

In verschiedenen Großstädten wurden unter Berücksichtigung der Straßenbahn-Verkehrslisten und der Bevölkerungszahl vergleichende Berechnungen aufgestellt und steht nach denselben, wie die „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau“ mittheilt, obenan New-York mit 267 Fahrkarten pro Kopf und Jahr, dann folgt Berlin mit 140, London mit 116, Hamburg mit 90, Paris mit 84, Budapest mit 59 Fahrten. Die geringste Anzahl von Fahrten, und zwar 46 pro Kopf und Jahr, hat Wien aufzuweisen. Da bekanntlich die Omnibusse und Tramways in Wien fast immer überfüllt sind und die Fahrlust der Wiener bekanntlich eine große ist, so ergibt sich die Folgerung, daß die Fahrgelegenheiten in Wien ganz unzulänglich sind.

**Ein Krahn von 160 t Tragfähigkeit.** Der gewaltigste Hebekrahn, welcher heute existirt, dürfte jener sein, den die Constructeure Tannet, Walker & Comp. unlängst im Arsenal zu Chatham erbaut haben und der in den „Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France“ (Mai 1894) beschrieben wird. Derselbe stellt eine Combination eines Dampfkrahnes mit einem hydraulischen Krahne dar. Das Drehgestelle ruht auf dem Rollgeleise von 13.8 m Durchmesser, welches auf einem massiven Mauerwerks-Fundamente liegt. Der Krahnständer wird durch zwei Eisenbalken von röhrenförmigem Querschnitte gebildet, die sich oben zu einander nähern und durch Querverbindungen, sowie Andreaskreuze verbunden sind. Dieser Ständer ist durch acht doppelte Rundeisenstäbe an dem rückwärtigen Theile des Drehgestelles verankert. Vom höchsten Punkte des Krahnauflagers hängt ein Flaschenzug herab, welcher jedoch bloß zur Hebung von Lasten unter 30 t bestimmt ist. Außerdem ist am Krahnständer ein hydraulischer Cylinder angebracht, an dessen Kolbenstange ein Haken befestigt ist. Dieser Kolben wird durch Druckwasser bewegt und dient zur Hebung der Lasten über 30 t bis 160 t auf eine Hubhöhe von 15 m. Die Krahnaufladung beträgt 22 m und die Höhe des Krahnstängels über dem Niveau des Quais 38 m. Der horizontale Dampfkessel von 2.3 m Durchmesser und 5.5 m Länge befindet sich am rückwärtigen Theile des Drehgestelles und liefert den Dampf für drei Maschinen, von denen die erste das Druckwasser beistellt, die zweite das Kabel, welches die kleineren Lasten hebt, antreibt, und die dritte die Drehung des Krahnes besorgt. Hinter dem Kessel ist noch ein schweres Gegengewicht aus Gusseisen zur Ausbalancirung angebracht. Nach vollendeter Montirung wurde der Krahn im Arsenal einer Belastungsprobe unterzogen. Die Probelast betrug 320 t, d. i. das Doppelte der normalen Maximallast, und wurde diese enorme Last ohne Schwierigkeit gehoben. Das Totalgewicht des Krahnes beträgt beiläufig 500 t. Der zweitgrößte Krahn seiner Tragfähigkeit nach dürfte jener sein, der vor kurzer Zeit auf den Quais von Glasgow errichtet wurde. Dieser hebt 130 t bei einer Ständerhöhe von 27.5 m und einem Totalgewichte von 370 t.

O. S.

#### Eingelangte Bücher.

1834. **Die praktischen Arbeiten und Bauconstructions des Zimmermanns** in allen ihren Theilen. Von Dr. W. H. Behse. 80. 245 S. und 56 Taf. 9. Aufl. Weimar 1894. Voigt. Mk. 9.—.

5599. **Rechenchaftsbericht über die Gebarung** bei den k. k. Mitgewerkschaftlichen Carl Boromai-Silber- und Blei-Hauptwerke zu Příbram in den Jahren 1891—1893. 80. 109 S. Wien 1894. Geschenk des k. k. Ackerbau-Ministeriums.

7267. **Doppelte und dreifache Superphosphate.** Von J. Lazarus. 80. 7 S. Neutitschein 1894. Geschenk des Herrn Verfassers.

7268. **Der Horizontal-Schwingungszeichner.** Von Dr. W. Fränkel. 40. 15 S. mit 4 Taf. Dresden 1894.

7269. **Bericht des Subcomités** an die vom k. k. Ackerbau-Ministerium einberufene Experten-Commission über die landwirtschaftliche Verwerthung der Wiener Abfallwässer. 80. 76 S. m. 2 Tab. Wien 1894. Geschenk des k. k. Ackerbau-Ministeriums.

7270. **Transactions of the American Institute of Mining Engineers.** Papers and Discussions of the Chicago Meeting of 1893. Vol. XXII—XXIII. New-York 1894. By the Institute.

7271. **Wiederholungs- und Uebungsbuch** zum Studium der allgemeinen Physik und elementaren Mechanik, Von R. Klimpert. 80. 336 S. m. 224 Abb. Dresden 1894. B. Kühtmann. Mk. 8.—.

5722. **Elasticität und Festigkeit.** Von C. Bach. 432 S. m. 15 Taf. 2. Aufl. Berlin 1894. J. Springer. Mk. 16.—.

3648. **Die Maschinen-Elemente, ihre Berechnung und Construction** mit Rücksicht auf die neueren Versuche. Von C. Bach. 80. 610 S. m. 15 Taf. 3. Aufl. Stuttgart 1894. J. G. Cotta. Mk. 27.—.

7275. **Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Maltechnik.** Von E. Berger. 80. 66 S. m. Abb. München 1894. Wolf und Sohn.

7276. **Die Entwicklung der Architektur in Deutschland.** Von J. Schneidersmann. 80. 53 S. Paderborn 1894. F. Schöningh.

2277. **Ansichten der Bauten der Weltausstellung in Chicago 1893.** Von Wilde und Ganzlin. 32 Blatt.

7278. **Project für die Regulirung, bzw. Einwölbung des Wienflusses** in der Strecke von der Hietzinger Brücke bis zum Donaucanale von F. Nagl, K. Wolf und J. Hermanek. 40. 32 S. m. 6 Taf. Wien 1894. Geschenk der Herren Verfasser.

653. **Leitfaden für die Ermittlung des Bauwerthes von Gebäuden.** Von F. W. Ross. 90. 160 S. 2. Aufl. Hannover 1894. Schmorl & Seefeld. Mk. 3.—.

#### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1422 ex 1894.

#### TAGES-ORDNUNG

#### für die I. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 27. October 1894.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vorführung von Bildern vom Bau des Nord-Ostsee-Kanals durch Herrn k. k. Hofrath Leopold Ritter von Hauffe (mit Benützung des Projections-Apparates).

Zur Ausstellung gelangen nachbenannte, für die Vereinsbibliothek erworbene Werke u. zw.:

1. Narjoux, Paris 1850—1890.
2. Festschrift zur XXXV. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure. Berlin 1894.

#### Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause:

Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.

**INHALT.** Die Wasserversorgung von Chicago. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 17. April 1894 von A. G. Stradal, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern. (Schluß). — Denkschrift, betreffend die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen Wien's und seiner Umgebung. — Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnung für die I. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. S p i e s & Co. in Wien.